ANNO III • NUM. 6-7
GIUGNO
LUGLIO
1948
(pubbl. in Settembre)
ELETTRONICA
LIRE 200
IN QUESTO NUMERO:
• NOTIZIE BREVI
• PRINCIPI DELLA TELEVISIONE
• RADIORICEVITORI ECONOMICI
• IL PALLETRON
• TARATURA ASSOLUTA DI MICROFONI ELETTROSTATICI COL METODO DI RECIPROCITÀ
• BOLLETTINO D'INFORMAZIONI FIVRE
• VARIETÀ TECNICHE
• PRIMA MOSTRA DELLA TECNICA CINEMATOGRAFICA
• CRITICHE E COMMENTI
Nella Rassegna della Stampa Elettronica
SINTONIZZATORE A VARIAZIONE DI INDUTTANZA PER O. U. C.
SINTONIZZATORE A LINEE PER ONDE ULTRACORTE
nuova tecnica elettronica
Serie Rimlock
PHILIPS
"Miniwatt"

ANNO III NUM. 6-7

GIUGNO LUGLIO 1948 (pubbl. in Settembre)

RIVISTA MENSILE DI RADIOTECNICA E TECNICA ELETTRONICA

•

SOMMARIO:

REDAZIONE E AMMINISTRAZIONE . TORINO . Via Garibaldi 16 . Tel. 42514
Conto Corrente Postale n. 2/30126.

Un numero in Italia L. 150 (arretrato L. 200); all'Estero L. 300 (arretrato L. 400)

ABBONAMENTI: Annuo in Italia L. 1500; all'Estero L. 3000; Semestre in Italia L. 800; all'Estero L. 1700

La distribuzione viene curata direttamente dall'Amministrazione della Rivista.

RAI . PARTECIPAZIONE A FIERE

XV Mostra Nazionale della Radio. Milano.

La Radio Italiana presenterà quest'anno al pubblico, nel salone d'ingresso della Mostra, un grande plastico sul quale sono raffigurati vari ambienti di ascolto che classificano altrettante categorie in cui si possono suddividere tutte quelle persone che trovano nella radio soddisfazione ai loro desideri di svago, di distrazione e di informazione.

I varii ambienti di ascolto si illumineranno a mano a mano che la sintesi sonora dei programmi della Radio Italiana, appositamente registrata, verrà diffusa dagli altoparlanti. Il documentario fonico, che in poco meno di mezz'ora riguarda ben 46 voci che figurano sui radio programmi nazionali, metterà in grado i visitatori della Mostra di avere un'idea delle svariate attività artistiche della Radio, dei suoi servizi di informazione, delle sue manifestazioni culturali e delle sue iniziative propagandistiche a favore della diffusione della radiofonia nel nostro paese

La grande facciata degli ambienti di ascolto si animerà di luci e di suoni in continuazione, durante le ore di apertura della Mostra.

Il quadro che la Radio Italiana espone sarà così una vivace rappresentazione di quanto la Radio offre ai proprii ascoltatori e di come questi ultimi usufruiscono di un servizio divenuto ormai necessario alla vita e al progresso dei singoli e della collettività.

La Radio Italiana presenterà inoltre durante tutto il periodo della Mostra, una serie di manifestazioni artistiche radiotrasmesse e di spettacoli allestiti appositamente per l'occasione nel Teatro dell'Arte, attiguo alle sale di esposizione.

L'iniziativa, che tanto successo riscosse anche negli anni passati, prevede spettacoli di prosa con la Compagnia di Dina Galli e la Compagnia di Radio Milano, riviste con la partecipazione di Pina Renzi e di Fausto Tommei, programmi di musica leggera con le orchestre dirette da Ernesto Nicelli, da Mario Consiglio, da Carlo Zeme e da Barimar, serate dedicate allo Jazz con la partecipazione del pianista San Giorgi e del basso Ferrain. Una edizione speciale di « Botta e Risposta » con Silvio Gigli, spettacoli di varietà, come « Hooop....là » e « Vecchio e nuovo varietà » con Egidio Storaci, oltre ad alcuni pomeriggi dedicati alla musica da ballo con complessi musicali specializzati nel genere.

La Radio Italiana partecipa dunque alla quindicesima Mostra della Radio con due iniziative ben distinte tra loro ma legate da una comune caratteristica quanto mai interessante e allettante per i visitatori: la vivacità e l'immediatezza di quanto viene esposto e presentato.

XXII Fiera del Levante. Bari.

Sabato 4 Settembre si è inaugurata a Bari la XXII Fiera del Levante.

La Radio Italiana partecipa direttamente a tale importante rassegna con una dettagliata documentazione schematica della sua attività tecnica, artistica e di propaganda e con una serie di trasmissioni che vengono effettuate dai locali della Fiera.

Le fotografie che pubblichiamo illustrano due stands della RAI alla Fiera di Bari.

Mostra delle Telecomunicazioni. Torino.

Nel quadro delle manifestazioni torinesi per il centenario del 1948 verrà organizzata a Torino la Mostra delle Telecomunicazioni.

Detta Mostra, la cui inaugurazione è in programma per fine Settembre, è attualmente in corso di allestimento al Parco del Valentino.

La Radio Italiana sarà presente in appositi stands nei quali verrà esposta una documentazione nel tempo degli impianti tecnici e di trasmissione con particolare riferimento ai successivi sviluppi di Radio Torino.

Per quanto riguarda l'attività artistica verranno particolarmente illustrate le trasmissioni strettamente torinesi (« Torino 48 », ecc.).

Nei locali della mostra si prevede l'installazione di una stazione a modulazione di frequenza, di un magnetofono AEG e dei più recenti ritrovati della tecnica elettronica.

NOTIZIE BREVI

XLIX RIUNIONE DELL'A. E. I.

Dal 26 settembre al 2 ottobre si svolgerà, a Genova, la XLIX Riunione Annuale dell'Associazione Elettrotecnica Italiana.

Il programma tecnico della Riunione si svolgerà su tre temi, uno riguardante la tecnica delle correnti a frequenza industriale, gli altri due relativi alla tecnica delle correnti a radiofrequenza.

I temi proposti sono i seguenti:

Tema A: *Trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica.*
Tema B: *Applicazioni industriali delle radiofrequenze.*
Tema C: *Comunicazioni a grande distanza.*

Complessivamente sui tre temi del Congresso sono preannunciate una cinquantina di relazioni e si spera di poter contare su ulteriori adesioni. La maggior parte delle relazioni riguarderà il primo tema, tuttavia le discussioni saranno assai interessanti anche nel campo delle radiofrequenze.

Oltre che dal punto di vista tecnico la Riunione si preannuncia interessante e piacevole anche da quello turistico per la cura e lo zelo con cui essa è stata preparata dalla Sezione di Genova dell'A.E.I. Sono difatti in programma ricevimenti e concerti, visite tecniche alle industrie genovesi, al porto, agli impianti della Val Roja ecc.

Uno speciale programma è stato predisposto per le Signore.

Auguriamo alla manifestazione il migliore successo.

(283/39) *G. D.*

CONFERENZA SULLE MACCHINE CALCOLATRICI ELETTRONICHE

La Sezione di Torino dell'A.E.I. ha patrocinato una conferenza tenuta, mercoledì 8 settembre in un'aula dell'Istituto Elettrotecnico Nazionale, dal Professore Stig Ekelöf della « Chalmers Tekniska Högskola » di Göteborg (Svezia). L'oratore, seguito da numeroso ed attento pubblico, ha parlato in italiano sul tema « *Moderni sviluppi delle macchine calcolatrici* » interessando vivamente gli ascoltatori. La conferenza è stata illustrata da numero sei proiezioni.

(283/40) *G. D.*

NUOVI CAMPI PER LA RADIODIAGNOSTICA

Baltimore: Molta parte della chirurgia esplorativa sarà resa inutile da sostanziali modifiche apportate negli ultimi anni agli apparecchi radioscopici e da nuovi strumenti i quali permettono di esaminare con la massima chiarezza organi interni e di individuare rapidamente disturbi cerebrali. Nel campo della tecnica radioscopica va segnalata l'invenzione del Dr. John W. Coltman, della Westinghouse Electrical Corporation, che permette di avere l'immagine interna del corpo riprodotta su uno schermo fluorescente con una nitidezza 500 volte superiore a quella finora ottenuta con i normali raggi X. Organi e parti separate da centesimi di millimetro saranno chiaramente visibili ad occhio nudo.

Invece una speciale macchina, costruita dopo dieci anni di ricerche e di studi dal Dott. W. Horley Gantt della Hopkins University di Baltimore riesce ad individuare, in trenta secondi, i tumori cerebrali. Contatti elettrici disposti sulla mano e sul torace del paziente ne registrano i riflessi provocati da deboli scosse elettriche. Dopo una lunga serie di prove si è potuto stabilire una scala di valori fissi che va da uno a dieci nella quale il primo gradino è costituito dalla normalità e l'ultimo dalla idiozia. I riflessi dei pazienti vanno riportati sulla scala e le variazioni accertate permettono di stabilire se si tratta di disturbi funzionali o psicogenici, o di disturbi organici provocati da tumori cerebrali.

(257/8) (I. T. Inf.).

BATTERIE PERPETUE

Miami: Il Dott. P. H. Graig dell'Università di Miami, che è tra gli inventori della spoletta a vicinanza, ha ultimamente terminato una serie di ricerche coronate da successo per le quali è oggi possibile costruire un nuovo tipo di batteria che non ha bisogno di acqua, che non emana gas quando viene ricaricata e che sarà quindi di grande utilità per i sommergibili, gli aerei, gli apparecchi radio, e gli autoveicoli. L'elemento principale è un catalizzatore del tipo platino che può essere chiuso ermeticamente in qualsiasi involucro di piombo per batterie: esso raccoglie i gas che si sprigionano durante il periodo di carica e li trasforma in acqua. Ciò evita l'inconveniente che immobilizza tanto spesso le batterie e cioè l'asciugarsi delle piastre per l'evaporazione dell'acqua.

(257/9) (I. T. Inf.).

RAGGI X DELLA POTENZA DI 30 MILIONI DI VOLT

Londra: In Gran Bretagna è stato costruito un apparecchio per l'accelerazione di elettroni fino alla velocità corrispondente a 30 milioni di volt. Una di queste macchine è già stata inviata all'Università di Glasgow per essere usata nelle ricerche fondamentali della fisica nucleare.

Altre sono in costruzione e i raggi X con esse ottenuti sono così penetranti che dovrebbero rendere possibile il trattamento dei tumori maligni che attualmente non si possono raggiungere per mezzo di radiazioni esterne.

Inoltre è in costruzione una analoga macchina da 150 tonnellate, della potenzialità di 300 milioni di volt. Tale apparecchio costruito dalla Metropolitan Vickers in collaborazione con l'Università di Glasgow, verrà usato per ricerche fondamentali nel campo della fisica nucleare.

(264/12) (I. T. Inf.).

ATTREZZATURE IN FORMATO RIDOTTO PER RADIOCOMUNICAZIONI

Washington: I progressi raggiunti nel campo della radio e dell'elettricità hanno permesso al Corpo Comunicazioni dell'Esercito degli Stati Uniti di attuare un programma mirante a ridurre a formati sempre più piccoli tutte le attrezzature per comunicazioni.

Il formato « Miniature » è stato già raggiunto per gli apparecchi radio che sono stati costruiti in piccole scatole della dimensione di un comune pacchetto da venti sigarette. Vanno segnalati inoltre un impianto radar, istallato

prima su un autocarro da 25 quintali e ora delle dimensioni di una normale scrivania; un quadro telefonico ridotto da 27 a 1,13 chilogrammi; una batteria di riserva del peso di 156 grammi.

(264/13) (I. T. Inf.).

NUOVA CALCOLATRICE ELETTRICA

LONDRA: La Berreughs Adding Machine Company, ha in corso di costruzione una nuova calcolatrice elettronica che potrà rivoluzionare il campo della contabilità. Questa macchina registrerà le cifre sotto forma di gruppi elettronici e potrà eseguire simultaneamente le quattro operazioni.

Le ditte saranno così dotate di un quadro sul quale si potranno registrare immediatamente i particolari degli affari portati a termine dagli agenti sparsi nelle varie parti del mondo e giudicarne gli effetti sulla posizione finanziaria della ditta stessa. Inoltre, questa calcolatrice elettronica eviterà ritardi ed errori nella compilazione dei bilanci, assicurando in tal modo alla ditta un quadro preciso e aggiornato del proprio traffico commerciale.

(272/15) (I. T. Inf.).

LA PRODUZIONE STATUNITENSE DI APPARECCHI RICEVENTI PER TELEVISIONE

WASHINGTON: Da dati forniti dall'Associazione Fabbricanti Radio risulta che, dalla fine della guerra ad oggi, sono stati costruiti negli Stati Uniti 400 000 apparecchi riceventi per televisione. Nei primi cinque mesi di questo anno la produzione è stata di 214 543 unità. In marzo ne sono stati costruiti 50 177 con una produzione media settimanale di 12 500, superiore del 38 % alla media verificatasi nel primo trimestre.

(272/16) (I. T. Inf.).

GLI APPARECCHI RADIO IN INGHILTERRA

LONDRA: Il numero di apparecchi radio riceventi in Inghilterra e Irlanda del Nord, ammontava alla fine di aprile dell'anno in corso a 11 230 450. Tale cifra comprende 49 200 apparecchi televisivi; l'aumento di questi ultimi in confronto al mese precedente è di 3650 unità.

(272/17) (I. T. Inf.).

FRANCIA: Radiodiffusione a M. F.

La Radiodiffusione francese ha costruito due nuovi emettitori di radiodiffusione a M.F. per emissioni sperimentali e prevede la costruzione in cinque anni di 15 stazioni a M.F. di 5 kW. Una stazione di 250 W. funziona già a Romainville, una stazione di 500 W. a Parigi, ed un'altra di 800 W. a Lione. (275/19)

STATI UNITI: Un nuovo microfono miniatura.

La Radio Corporation of America (RCA) ha realizzato recentemente un nuovo microfono miniatura del tipo « Bantam », il modello KB-2C, che è più piccolo di un ordinario pacchetto di sigarette e si tiene agevolmente in mano. Il suo peso è di 12 once, la sua sensibilità è uguale a quella dei migliori microfoni di formato normale. (275/20)

STATI UNITI: Nuova stazione K2 UN.

I radioamatori di tutto il mondo possono oramai ricevere quotidianamente le emissioni della nuova stazione K2UN, stabilita nella sede delle Nazioni Unite, a Lake Success. K2UN è gestita dal Club degli amatori radio delle Nazioni Unite.

Qualche mese fa gli amatori radio di numerose nazioni hanno offerto al capo delle comunicazioni dell'ONU il loro aiuto per la diffusione dell'accordo e della buona volontà interzionali. Il presidente dell'Unione internazionale dei radio amatori e il segretario generale aggiunto dell'ONU hanno firmato a questo soggetto un accordo di un anno.

K2UN dispone di due emittenti di 1000 watt e di una antenna rotativa a fasci funzionante tutti i giorni dalle ore 17 alle 22, nelle bande dei 10 e 20 metri. Antenne speciali sono utilizzate per le comunicazioni nelle bande dei 40 e 80 metri. (275/21)

GRAN BRETAGNA: Verso una diminuzione della tassa radio.

La tassa d'acquisto degli apparecchi radio verrà ridotta prossimamente alla metà. La notizia è stata annunziata ai Comuni l'8 giugno u. s., dal Sig. Stafford Cripps, Cancelliere dello Scacchiere. (275/22)

GRAN BRETAGNA: Lotta contro gli utenti clandestini.

Si sono incominciate nel marzo 637 citazioni contro persone utilizzanti apparecchi riceventi senza licenza. È questa una cifra record mensile. (275/23)

GRAN BRETAGNA: La BBC e le gare olimpioniche.

Complemento alle informazioni apparse nel Bollettino di febbraio 1948 (p. 80) e giugno 1948 (p. 386).

Da una « Camera di controllo » particolarmente costruita nel Palazzo delle Arti a Wembley, gli ingegneri della British Broadcasting Corporation si terranno costantemente in contatto con i 120 microfoni ripartiti in trenta posti differenti. Secondo il giornalista Max Robertson, questa « camera di controllo » potrà registrare 32 emissioni simultanee dallo stadio di Wembley, dove si svolgeranno le prove d'atletica, le finali di football e di hockey e le cerimonie di apertura e di chiusura delle gare. Fuori dei commentari diretti durante le prove, i « diffusori » vorranno evidentemente fare dei montaggi radiofonici, delle interviste, delle « registrazioni ».

15 commentatori inglesi « copriranno » la XIV Olimpiade per gli ascoltatori della Gran Bretagna e dell'Impero, mentre l'estero invierà quasi 80 corrispondenti.

Quanto al servizio europeo della BBC, consterà di 75 persone parlanti 23 lingue. Questi 75 commentatori, sovente novizi, sono stati allenati specialmente dalla BBC dopo l'inverno scorso.

Oltre a commenti quotidiani (dal 29 luglio al 14 agosto), dalle ore 09,0 alle 17,00 diretta a tutte le parti d'Europa, la BBC diffonderà tutti i giorni un avan-programma, dando dettagli completi su queste emissioni speciali, e le ultime notizie delle gare. (275/24)

STATI UNITI: Televisione a lunga distanza.

È stato previsto negli Stati Uniti il collocamento di un cavo di televisione che legherà fra loro le città di Buffalo, Cleveland, Toledo, Chicago e St. Louis. Questo circuito raggiunge le 2000 miglia (275/25)

BULGARIA: Inaugurazione di un'industria radiofonica.

Nel quadro di un vasto piano per lo sviluppo della radiodiffusione, specialmente nei distretti rurali, la Bulgaria ha deciso di iniziare la costruzione di radioricevitori, (275/26)

GRAN BRETAGNA: Produzione di pezzi staccati.

Il 15° rapporto annuale della Radio Component Manufacturers' Federation dà le cifre qui sotto elencate, relative alla sua produzione del 1947. Più di 250 milioni di pezzi staccati sono stati prodotti l'anno scorso per la sola industria radiofonica. Se il programma 1948 dei fabbricanti radio sarà integralmente realizzato (si è prevista la fabbricazione di 1 400 000 riceventi per il mercato interno, di 400 000 riceventi per l'esportazione e da 100 a 120 000 riceventi di televisione, in più circa 300 000 autoradio), la Federazione dovrà aumentare la sua produzione globale del 10 %. D'altra parte una frazione importante della sua attività va ai prodotti dell'industria elettronica, delle telecomunicazioni, della diatermia e di altri apparecchi scientifici. (275/27)

GRAN BRETAGNA: Esportazioni radio.

L'industria Britannica ha esportato nel gennaio u. s. per L. st. 1 151 954 di apparecchi radio, e questa è stata la cifra più elevata che si sia raggiunta sino ad oggi. Gli apparecchi riceventi totalizzano su questa cifra Lst. 457 266, i pezzi staccati e equipaggiamenti di riproduzione sonora Lst. 303 182, gli emittenti ed apparecchi elettronici Lst. 231 mila 128 e le valvole Lst. 160 378. (275/28)

PAESI BASSI: Ditta Philips.

Secondo la Cosmo Press, la produzione della Ditta Philips si ripromette quest'anno 300 milioni di gulden. Essa occupa 24 000 operai e le sue esportazioni in materia di apparecchi elettrici rappresentano l'11% dell'esportazione del paese. (275/29)

U. R. S. S.: Radio Day nella Russia Sovietica.

Secondo la rivista americana « Telecommunications Reports » la Russia sovietica ha decretato che il 7 maggio di ogni anno sia celebrato l'anniversario dell'invenzione della radio, che essa attribuisce alle scoperte avvenute 53 anni fa dallo scienziato Alessandro Popov. Si sottolinea a questo riguardo che il capo della delegazione russa alle conferenze di Atlantic City, M. A. D. Fortoushenko, litigò vigorosamente per una paternità ufficiale della radio in favore dello scienziato sovietico. Egli trovò un contraddittore molto brillante nella persona del Sig. Gneme, presidente della delegazione italiana, membro d'onore dell'U.I.R. Il Sig. Fortoushenko non guadagnò la causa, poichè è stabilito che Marconi nel 1896 ottenne il primo brevetto di telegrafia senza fili per radio.

(275/30) (U. I. R.).

FRANCIA: I Radio clubs.

Quasi tutte le Università di Provincia e di Parigi hanno ormai in Francia i loro Radio-clubs. Questi sono in parte un'emanazione del Club d'Essai, che ogni settimana consacra un'ora a questi amatori. A questo riguardo è specialmente favorita la Maison des Lettres a Parigi. Essa possiede uno studio munito di materiale di registrazione che permette agli studenti di realizzare essi stessi le loro trasmissioni. Un documento sonoro: « L'Europa tragica dal 1930 al 1936 » indica tutto il servizio che può rendere la radio nel futuro storico.

(275/31) (U. I. R.).

GRAN BRETAGNA: Creazione di un Comitato scientifico consultativo della BBC.

La BBC annuncia la creazione di un comitato scientifico consultativo incaricato di dare consigli sulle ricerche scientifiche che la corporazione della Radio Britannica si propone di proseguire e di coordinarle con le attività esterne della BBC in questo campo.

Presidente del Comitato è il Sig. Edoardo Appleton, segretario del dipartimento delle ricerche scientifiche e industriali, Vice-presidente il Sig. Giovanni Cockcroft, direttore dell'Istituto di ricerche sull'energia atomica. Altri membri,: Dr. H. G. Booker, Christ's College, Cambrige, Professor Willis Jackson, Collegio imperiale di scienza e di tecnologia, Dr. R. L. Smith-Rose, Dipartimento delle ricerche scientifiche e industriali, Prof. F. C. Williams, Laboratorio elettrotecnico dell'Università di Manchester.

La creazione di questo comitato, che comprende fra i suoi membri alcuni fra i più grandi scienziati britannici della scienza applicata, ha suscitato tuttavia qualche sorpresa. La Corporazione ha difatti da qualche anno i suoi esperti, che lavorano attivamente a risolvere i problemi del suono e della televisione. Sembra dunque che il nuovo comitato avrà un compito più complesso ancora, e che le sue scoperte verranno messe a disposizione del Governo.

Il Sig. Edoardo Appleton, premio Nobel, e il Sig. Giovanni Cockcroft furono fra i più brillanti scienziati che effettuarono durante la guerra ricerche di carattere militare.

(275/32) (U. I. R.)

NUOVE NORME FRANCESI

Le pubblicazioni dell'Unione Tecnica dell'Elettricità dal n. 98-1 al 98-13, concernenti i pezzi staccati di radio, stanno diventando norme ufficiali francesi. A questo scopo sono state sottoposte ad inchiesta pubblica dall'A.F.N.O.R. fino al 31 maggio 1948. Esse concernono gli avvolgimenti e i trasformatori a R.F. e F.I. i condensatori fissi a carta, a mica ed elettrolitici; i condensatori variabili ad aria e i compensatori a mica; i trasformatori di alimentazione, gli altoparlanti elettrodinamici, le resistenze fisse, i potenziometri variabili non bobinati; gli zoccoli dei tubi, i commutatori.

Inoltre l'articolo 118 concerne le norme degli apparecchi emittenti per radiocomunicazioni.

I pezzi staccati, che per la sicurezza devono essere conformi alle regole della pubblicazione C49 dell'U.T.E. devono soddisfare pure le prescrizioni di qualità che costituiscono gli elementi dell'indispensabile « marca di fabbrica ». Questi pezzi sono sottoposti a prove di tipo ed a prove di controllo e di fabbricazione in officina e in laboratorio.

Nuove norme sono ancora in corso di preparazione per

i fili smaltati e cioè, una norma per i fili di avvolgimento delle macchine rotative e un'altra per i fili di avvolgimento ad alta frequenza.

Gli apparecchi di misura saranno sottoposti, a partire dall'autunno prossimo, alla norma C28, che ha istituito classi di precisione supplementari. Sono pure previste prove di vibrazione e di urto. Prescrizioni particolarmente severe sono imposte al materiale di aviazione. I relè di precisione costituiscono l'oggetto di un progetto di specificazione, come pure i trasformatori di misura.

(281/34) *H. P.*

SOSPENSIONE DEL XV SALONE DELLA RADIO A PARIGI

Gli organizzatori del XV Salone della Radio che si doveva tenere a Parigi dal 18 al 30 settembre prossimo (decreto del 1° aprile del Ministero del Commercio e dell'Industria, Giornale Ufficiale del 18 aprile) rendono noto che, a causa di diverse circostanze, questo Salone non potrà aver luogo quest'anno.

Le Industrie Radioelettriche presenteranno le loro produzioni dal 21 maggio al 6 giugno 1949 nel quadro della Fiera di Parigi. (282/35).

LA RADIO PER IL CONTROLLO DEL TRAFFICO

Londra. Uno speciale tipo di apparecchio radio ricevente e radio-trasmittente portatile che rese inestimabili servizi durante lo sbarco delle truppe alleate nell'Africa Settentrionale, il «Walkie-Talkie», è entrato ora a far parte della vita civile inglese e viene adoperato per il controllo del traffico ovunque vi sia un eccezionale affollamento di persone e di macchine. Questo nuovo uso del «Walkie-Talkie» è stato sperimentato per la prima volta, con ottimi risultati, in occasione delle corse di Epson, che vedono ogni anno affluenza di pubblico. Speciali veicoli dotati di questi apparecchi radio vennero scaglionati sulle vie di accesso al campo delle corse per dare man mano le informazioni sul movimento del traffico. In base a queste informazioni le autorità disponevano l'affluire dei trasporti urbani in modo da far fronte alla fiumana di spettatori che lasciava il campo di corse.

I buoni risultati ottenuti durante l'esperimento di Epsom ha indotto ora le autorità a generalizzare l'uso di questo apparecchio ogni qualvolta le condizioni di traffico lo rendano necessario. Inoltre, ingegneri delle ferrovie metropolitane di Londra hanno comunicato recentemente che fra breve la radio verrà utilizzata su vasta scala anche per questo servizio. Ogni capostazione potrà così comunicare con tutto il personale di servizio, compreso quello viaggiante.

(281/33) (I. T. Inf.).

DISCHI GIGANTI DELLA DURATA DI UN'ORA

New York. Il sistema adoperato nelle stazioni radio per le trasmissioni di dischi, negli Stati Uniti è ormai alla portata di tutti. Il nuovo sistema utilizza una velocità di rotazione del piatto di 33 giri al minuto e un'incisione del disco tre volte più sottile di quella dei dischi normali. Ciò permette ad un disco di 30 centimetri di diametro di riprodurre un'intera sinfonia o quanto verrebbe registrato su sei dischi normali.

Molte case costruttrici di apparecchi radio stanno lanciando sul mercato dei pick-up muniti di due punte, una per dischi normali e l'altra più sottile per «Migrogroove» come viene commercialmente chiamato il nuovo tipo.

Un'altra ditta ha invece creato dei riduttori che rallentano i giri del motorino al numero fissato. I «Microgroove», la cui spirale sviluppa un tracciato di 1200 metri circa, vengono fabbricati in Vinolite, materia plastica leggera, infrangibile e isolante acustica; essi costano circa la metà di una serie di sei dischi necessaria per una trasmissione della durata di un'ora. (282-38).

NUOVO RADIO-TELEFONO BRITANNICO

Londra: Un nuovo tipo di radiotelefono è stato sviluppato presso il Centro di Ricerche dell'Ufficio Postale di Londra. Esso è destinato ad uso privato e verrà installato in località isolate. Le batterie a secco dell'apparecchio consentono l'uso continuato del telefono per sei mesi senza servizio di manutenzione e con una media di 12 chiamate al giorno della durata di 3 minuti. L'apparecchio si serve della frequenza di 70-80 megahertz, pari a una lunghezza d'onda di 3,75-4,3 metri.

(282/36) (I. T. Inf.).

RADIO MARITTIMA PER USO PERSONALE

Birmingham: Un nuovo apparecchio ricevente di costruzione britannica destinato all'uso di privati passeggeri è stato introdotto recentemente dalla Ditta «Stratton & Co. Ltd» Eddystone/Works, di Birmingham. Si tratta del più recente apparecchio ricevente per uso marittimo della serie «Eddystone» e si dichiara possa far fronte a tutti i fabbisogni del viaggiatore marittimo. Ad esempio, permette un'ottima e costante ricezione sulle onde corte; questa è una caratteristica essenziale agli apparecchi riceventi marittimi, dato che la nave può trovarsi per lunghi periodi al di fuori del raggio delle trasmissioni su onde medie. Inoltre, dato che il tipo di corrente può variare a seconda delle navi, ed eventualmente si può voler usare l'apparecchio anche a terra, tale apparecchio può funzionare tanto con corrente continua che con corrente alternata, e con qualsiasi tensione. Generalmente l'apparecchio è munito di un altoparlante all'interno, ma si può applicare con grande facilità tanto una cuffia che un'altoparlante all'esterno, ed in tal caso l'altoparlante interno cessa automaticamente di funzionare.

(282/37) (I. T. Inf.).

Attenzione!

l'Amministrazione di

"ELETTRONICA"

nell'intento di favorire i suoi lettori, accetta:

Abbonamenti a
6-12-24-36 numeri

I prezzi sono i seguenti:

per 6 numeri L. **800**
» 12 » » **1500**
» 24 » » **2800**
» 36 » » **4000**

All'importo va aggiunta la tassa entrata del 3%.

Per i versamenti usare il Bollettino del c/c postale allegato.

Gli abbonati avranno diritto ad una inserzione gratuita di 25 parole ogni sei mesi. Essi godranno inoltre dello sconto del 10% su tutte le pubblicazioni messe in « Servizio di Libreria » (vedi retro).

Prenotate "ELETTRONICA"

Usando l'unito Bollettino di versamento potrete prenotare il prossimo numero di **"Elettronica"** al prezzo di **L. 140.** In tal modo risparmierete e riceverete la Rivista franca di porto al Vostro domicilio.

COLLABORATE CON "ELETTRONICA"

Proseguendo la sua linea di serietà, precisione e chiarezza, **"Elettronica"** è decisa a guadagnarsi un posto sempre più quotato fra le migliori riviste del genere. Per conseguire questo risultato essa chiede la sempre più fattiva e cordiale collaborazione di tutti i tecnici.
La collaborazione più efficace è quella di inviare alla Redazione, articoli compilati con cura. Per stimolare tale collaborazione l'Amministrazione ha deciso di portare il compenso assegnato agli Autori degli articoli, da lire 500 a

lire 1000 per pagina pubblicata.

Tale compenso verrà corrisposto anche se l'articolo richiede un notevole lavoro di revisione da parte della Redazione, purchè non sia necessario un completo rifacimento.
Gli autori non debbono inoltre dimenticare che, attraverso i loro scritti, essi hanno un mezzo efficace per farsi conoscere ed apprezzare.
La Direzione ringrazia tutti i collaboratori che contribuirono e contribuiranno all'affermazione del periodico, gli abbonati e tutti i lettori invitandoli a continuare ad offrire il loro sostegno in modo che **"Elettronica"** possa raggiungere quelle mete che i suoi promotori si sono prefissi nell'interesse dello sviluppo della radio in Italia.

AMMINISTRAZIONE DELLE POSTE E DEI TELEGRAFI
Servizio dei Conti Correnti Postali
Certificato di Allibramento
Versamento di Lire ...
eseguito da ...
residente in ...
via ...
sul c/c N. **2/30126** *intestato a*
ELETTRONICA via Garibaldi 16 . Torino
Addì (¹) ... 19 ...
Bollo lineare dell'Ufficio accettante
N. ... del bollettario ch 9
Bollo a data dell'Ufficio accettante

Indicare a tergo la causale del versamento

AMMINISTRAZIONE DELLE POSTE E DEI TELEGRAFI
Servizio dei Conti Correnti Postali
Bollettino *per un versamento di L.* ...
Lire ... (in lettere)
eseguito da ...
residente in ...
via ...
sul c/c N. **2/30126** *intestato a*
ELETTRONICA via Garibaldi 16 . Torino
nell'Ufficio dei conti correnti di ...
Firma del versante
Addì (¹) ... 19 ...
Bollo lineare dell'Ufficio accettante
Tassa di L. ...
Bollo a data dell'Ufficio accettante

Amministrazione delle Poste e dei Telegrafi
Servizio dei Conti Correnti Postali
Ricevuta *di un versamento*
di L. ...
Lire ... (in lettere)
eseguito da ...
sul c/c N. **2/30126** *intestato a*
ELETTRONICA . Torino
Addì (¹) ... 19 ...
Bollo lineare dell'Ufficio accettante
Tassa di L. ...
Cartellino numerato del bollettario di accettazione
L'Ufficiale di Posta
L'Ufficiale di Posta
Bollo a data dell'Ufficio accettante

La presente ricevuta non è valida se non porta nell'apposito spazio il cartellino gommato numerato.

(¹) **La data dev'essere quella del giorno in cui si effettua il versamento.**

Spazio per la causale del versamento. (La causale è obbligatoria per i versamenti a favore di Enti ed Uffici pubblici).

Decorrenza abbonam. ....

Nome ....

Indirizzo ....

Parte riservata all'Ufficio dei conti correnti.

N. .... *dell'operazione.*

Dopo la presente operazione il credito del conto è di L. ....

Il Verificatore

AVVERTENZE

Il versamento in conto corrente è il mezzo più semplice e più economico per effettuare rimesse di denaro a favore di chi abbia un c/c postale.
Chiunque, anche se non è correntista, può effettuare versamenti a favore di un correntista. Presso ogni Ufficio postale esiste un elenco generale dei correntisti, che può essere consultato dal pubblico.
Per eseguire il versamento il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purchè con inchiostro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa) e presentarlo all'Ufficio postale, insieme con l'importo del versamento stesso.
Sulle varie parti del bollettino dovrà essere chiaramente indicata, a cura del versante, l'effettiva data in cui avviene l'operazione.
Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.
I bollettini di versamento sono di regola spediti, già predisposti, dai correntisti stessi ai proprii corrispondenti; ma possono anche essere forniti dagli Uffici postali a chi li richieda per fare versamenti immediati.
A tergo dei certificati di allibramento i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'Ufficio conti rispettivo.
L'Ufficio postale deve restituire al versante, quale ricevuta dell'effettuato versamento, l'ultima parte del presente modulo, debitamente completata e firmata.

PER DIVENTARE CORRENTISTI NON OCCORRE ALCUN DEPOSITO.
BASTA FARNE DOMANDA PRESSO QUALSIASI UFFICIO POSTALE
PAGANDO L. 90 PER GLI STAMPATI.

IL CORRENTISTA POSTALE PUÒ FARE
PAGAMENTI E RISCOSSIONI
IN QUALSIASI LOCALITÀ

CHIEDETE AD UN QUALSIASI UFFICIO P.T.:
GUIDA PRATICA SUL SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI ED ASSEGNI POSTALI

SERVIZIO DI LIBRERIA

«Elettronica» apre, a favore dei suoi lettori, un servizio di libreria. Gli abbonati alla rivista godranno di uno **sconto del 10%** sui prezzi di tutti i volumi messi in vendita.

Ecco l'elenco delle opere disponibili attualmente:

G. Dilda: *Radiotecnica*. Vol. I. Elementi propedeutici. III Ediz. 1946 (vol. di 352 pagine con 214 figure). Prezzo L. 1000

G. Dilda: *Radiotecnica*. Vol. II, Radiocomunicazioni e Radioapparati. III Ediz. 1945 (vol. di 378 pagine con 247 figure). Prezzo L. 1200

G. Dilda: *Radioricevitori*. II Ediz. 1947 (Un vol. litografato di 335 pagine con 108 figure). Prezzo L. 1000

M. Dell'Aira: *Gli oscillatori elettrici*. Parte I. La stabilità e instabilità degli stati d'equilibrio (Un vol. litografato di 144 pagine, con 96 figure). 1947. Prezzo L. 350

B. Peroni: ***Antenne e propagazione delle onde elettromagnetiche***. (Un vol. litografato di 372 pagine con 119 figure). 1945.

E. Wrathall - R. Zambrano: ***Teoria calcolo e costruzione dei traslatori per altoparlante***. (Un vol. litografato di 42 pagine con 17 figure). 1945. Prezzo L. 100

G. Sacerdote e C. Basile: ***Tubi elettronici e loro applicazioni***. (Un vol. litografato di 324 pagine con 197 figure). 1936. Prezzo L. 500

P. H. Brans: ***Vade-Mecum dei tubi elettronici 1948***. 7ª edizione, interamente rinnovata, contenente i dati di tutte le valvole costruite fino ad oggi, comprese quelle Russe e quelle Giapponesi. Sono stati aggiunti i dati delle valvole trasmittenti, delle cellule fotoelettriche, dei tubi speciali quali i tubi ad emissione secondaria, i tiratron, i magnetron, i clistron, i contatori di Geiger usati a Bikini. Prezzo L. 2150

NOTE DI ELETTRONICA REDAZIONE

AI LETTORI

Tre anni or sono scrivevamo:

« È voce unanime fra i radiotecnici e fra i cultori della tecnica elettronica in generale, che in Italia manca una « Rivista che soddisfi la maggior parte degli interessati a questa branca così attraente ed interessante della « scienza e della tecnica.
« Eccovi perciò « ELETTRONICA ».
« Ma questa nuova Rivista soddisferà le nostre esigenze? chiederete. Domanda alla quale noi non possiamo rispon- « dere in altro modo che coll'accennare ai nostri propositi o col fare promesse. I nostri propositi sono seri, « ve lo assicuriamo, promesse non vogliamo farne; a cosa servirebbero? »

E più avanti aggiungevamo:

« Il carattere che « ELETTRONICA » si propone di assumere è quello della rivista di seria volgarizzazione, man- « tenendosi in un giusto mezzo fra la rivista prettamente scientifica e quella che, per mantenere un carattere « estremamente elementare, cade spesso nell'imprecisione talora grossolana. La prima è composta quasi esclu- « sivamente da articoli che costituiscono contributi originali, trattati con metodi talora complessi e, appunto « perciò assai spesso impenetrabili per una buona parte dei tecnici.
« La seconda finisce ben presto con lo scoprire alla maggioranza dei suoi lettori la sua superficialità. »

Può essere utile, a tre anni di distanza, rivedere il cammino percorso e fare la constatazione che ELETTRONICA può dire con soddisfazione, di aver raggiunto in buona parte quelle mete che si era prefisse.
Il successo non è mancato e ciò conferma che quelle che erano le intenzioni dei suoi promotori, erano anche i desideri della categoria a cui quelle parole erano rivolte.
La vita non fu sempre facile, ma la certezza di perseguire un giusto scopo, e la tenacia con la quale tale scopo venne perseguito seppero far sorpassare tutti gli ostacoli. Oggi « ELETTRONICA » entra nel novero delle pubblicazioni tecniche a cui è assicurato un posto notevole ed è appunto per questo che essa ha potuto trovare anche quella sistemazione finanziaria che le permette oggi di fare un importante passo in avanti. La Rivista sta infatti trasferendosi in nuovi locali più vasti e centrali dove saranno sistemati i servizi tecnici-redazionali con modernità e larghezza di vedute. Da ciò ELETTRONICA riceverà certamente nuovo e vigoroso impulso.
La sua diffusione in Italia, in continuo aumento, e quella all'Estero che ha raggiunto ben 17 Nazioni, la pongono senza iattanza a fianco delle maggiori consorelle straniere con le quali si vanno organizzando scambi e contatti sempre più stretti.
In questo quadro può essere posto anche il viaggio che il nostro Direttore Tecnico Prof. Ing. Giuseppe Dilda farà nel prossimo mese di ottobre in Francia, Belgio e Olanda. Oltre che per visitare le industrie radio più importanti di quelle Nazioni, egli si recherà a studiare l'organizzazione tecnica e commerciale delle più importanti riviste consorelle con le quali si conta di allacciare sempre più strette relazioni culturali.
Sul viaggio sarà data naturalmente dettagliata relazione a suo tempo onde tenere informati i lettori sulle novità e sugli sviluppi che l'industria radio offre in questi paesi.
I promotori della Rivista sentono la maggior responsabilità che deriva loro dalle stesse posizioni raggiunte ed appunto perciò continueranno a spendere ogni loro energia per migliorare e rendere sempre più varia, attraente ed interessante la Rivista stessa. Un elemento di successo a cui essi tengono molto e di cui saranno gelosi custodi è l'indipendenza assoluta da ogni influenza di parte e la massima obiettività e imparzialità di giudizio.
Da queste colonne, ancora una volta ringraziamo tutti i collaboratori e i lettori, specie gli abbonati, sicuri che essi saranno sempre i nostri più efficaci propagandisti.

P. G. PORTINO

IL CONGRESSO INTERNAZIONALE DELLA TELEVISIONE DI ZURIGO

Si è svolto dal 6 al 10 settembre 1948 nei locali del Politecnico Federale di Zurigo, sotto la Presidenza onoraria del Sig. Enrico Celio, Presidente della Confederazione Svizzera, l'attesissimo Congresso Internazionale di Televisione.

Tale Congresso organizzato sotto gli auspici del « Comité International de Télévision » C.I.T. ha radunato a Zurigo tutti i « cannoni » della tecnica televisiva del mondo intero.

Dopo un brillante discorso d'apertura pronunciato dal Presidente Celio, si sono subito iniziate le relazioni tecniche, numerosissime e molto interessanti, che saranno raccolte in un numero speciale edito dall'Istituzione Elettrotecnica Svizzera. Le varie relazioni tecniche erano raggruppate in tre grandi sezioni: Tecnica della ripresa, Tecnica della riproduzione, Tecnica della trasmissione.

Fra i tecnici Italiani presenti al congresso abbiamo notato: l'ing. Banfi per il Comitato Nazionale Tecnico della Televisione CNTT e in rappresentanza del Centro Italiano di Studi Radiofonici-Roma, l'ing Bertolotti della RAI, l'ing. Castellani della SAFAR, l'ing. Chiodelli per il Consiglio dei Ministri, gli ingg. Danieli e Saitz della FIMI, il prof. Pinciroli dell'Istituto Elettrotecnico Galileo Ferraris di Torino, l'ing. Sabbatini per il Ministero delle Poste e Telecomunicazioni, il prof. Vecchiacchi per il Consiglio Nazionale della Ricerche e molti altri ancora.

Le relazioni tecniche presentate dagli italiani furono le seguenti:

Ing. Banfi: « La televisione in Italia ».
Ing. Castellani: «Tecnica degli impulsi in televisione e nuovo generatore elettronico per sincronizzazioni televisive ».
Prof. Pinciroli: « Sulla neutralizzazione (parziale) di taluni dei parametri capacitivi in una rete di amplificazione ».
Prof. Vecchiacchi: « Trasmissione a distanza fra punti fissi dei programmi televisivi ».

Siamo lieti di poter riprodurre il testo della relazione di carattere generale esposta dall'ing. Alessandro Banfi:

LA TELEVISIONE IN ITALIA

Il continuo e sorprendente sviluppo tecnico della televisione verificatosi in quest'ultimo ventennio, ha sempre trovato nell'ambiente tecnico e scientifico italiano un costante interessamento. Ma, come sempre si verifica, solo un ristretto gruppo di pionieri tecnici appassionati, ha esplicato un'attività veramente fattiva e utile ai futuri sviluppi in Italia di questo interessantissimo settore della tecnica elettronica. Fra tale schiera di pionieri della televisione in Italia ho l'onore ed il piacere di ricordare a questo illustre ed autorevole uditorio, oltre all'Autore della presente nota, il Castellani ed il Vecchiacchi, entrambi qui presenti, ed il Pistoia.

Particolare interesse ha poi dimostrato l'Ente Italiano Radiofonico (E.I.A.R.) concessionario del servizio radiofonico e televisivo, effettuando sotto la guida dell'Autore, una serie continua di lavori sperimentali con materiale via via rinnovantesi in accordo con i successivi perfezionamenti della tecnica mondiale a partire dall'anno 1926.

Ecco quindi l'E.I.A.R. effettuare nel 1930 delle trasmissioni sperimentali su onda corta (25 m.) di televisione, a 60 righe d'analisi dalla Stazione di Roma; apparati analizzatori a disco della Fernseh A.G. con illuminazione indiretta (flying spot). Qualche anno più tardi l'EIAR allestì un completo impianto analizzatore a 90 righe per trasmissione di film cinematografici. La ricezione veniva effettuata con ricevitori a spirale di specchi e lampade a modulazione di luce al sodio e in seguito con ricevitori a tubo catodico. Sviluppatasi all'estero (America, Inghilterra e Germania) la tecnica della televisione totalmente elettronica, l'EIAR allestì a Roma un impianto radiotrasmittente di costruzione italiana SAFAR ad onde ultra corte. Con questo complesso di radiovisione l'EIAR nel periodo 1939-40 effettuò delle trasmissioni regolari ad orario stabilito.

Il complesso a camere elettroniche per la ripresa di spettacoli dallo studio e dall'esterno era di costruzione Fernseh A.G.

Le caratteristiche tecniche principali dell'impianto trasmittente di televisione dell'EIAR di Roma, di cui l'Autore della presente nota era il Direttore Tecnico, erano le seguenti: Finezza d'analisi 441 righe «interlaced » — 45 immagini — Modulazione positiva (il motivo delle 45 immagini va ricercato nel fatto che a quel tempo la rete di distribuzione dell'energia elettrica a Roma era a 45 periodi). Venivano trasmessi quotidianamente spettacoli da uno studio allestito nella sede romana dell'EIAR e film cinematografici e documentari d'attualità.

Sulla collina di Monte Mario alla periferia di Roma erano stati installati i due radiotrasmettitori: visione su onda di m. 5,70 e suono su m. 6,20. Una speciale antenna direttiva concentrava l'energia irradiata verso la città di Roma.

Voglio incidentalmente accennare che mentre la direzione favorita dall'emissione era NE-SW e quindi quasi completamente opposta all'Inghilterra, giunsero notizie anche pubblicate su giornali londinesi, di ricezioni quasi regolari delle trasmissioni romane da località intorno a Londra e dall'isola di Guernesey (Manica).

Un secondo impianto trasmittente di televisione venne allestito quasi contemporaneamente dall'EIAR, in collaborazione con la Società Magneti Marelli a Milano in occasione della Mostra Nazionale della Radio del 1939. Tale impianto era costituito da un complesso analizzatore a camere elettroniche per la trasmissione di scene dirette e films, e dai due radiotrasmettitori per la visione ed il suono, installati in sommità di una torre metallica al Parco Nord di Milano, alla quota di 100 metri. Venivano adottate antenne omnidirezionali a larga banda. Anche questo

(Continua a pag. 229)

PRINCIPI DELLA TELEVISIONE (*)

prof. ANGELO DE FILIPPI
Istituto Tecnico Industriale - TORINO

SOMMARIO. Questo articolo precede le notizie che verranno date nei numeri successivi della Rivista sui notevoli progressi fatti durante la guerra sia nel materiale, sia nella tecnica televisiva. Esso ha lo scopo di richiamare i concetti basilari riguardanti la televisione, illustrare brevemente i sistemi di televisione realizzati nel passato ed esporre i concetti e i dati di funzionamento della televisione moderna.

1. Generalità.

Una immagine fissa si può pensare come costituita da un insieme di aree elementari di dimensioni piccolissime, ma finite che riflettono più o meno la luce che le investe. Anche il nostro occhio percepisce le immagini così « analizzate », mediante il finissimo mosaico di terminazioni nervose che costituisce la retina. Ciascuna terminazione nervosa trasmette al cervello le singole eccitazioni che in essa vengono provocate dalla luce riflessa dalle singole aree elementari dell'oggetto. L'immagine viene poi ricostituita dal cervello con un processo di sintesi poco noto.

Anche la televisione si basa su questa suddivisione delle immagini in aree elementari, ma è evidente che una trasmissione contemporanea di tutte le aree è impossibile: si dovrebbe disporre tra il mosaico degli elementi fotosensibili (registratore) e quello degli elementi luminosi (riproduttore) di tanti conduttori, o canali radio, quante sono le aree elementari e questo, per quanto ridotto possa essere il numero di esse, è di attuazione praticamente impossibile. Si ricorre così alla trasmissione successiva delle singole aree: la ricomposizione dell'immagine avviene in virtù della persistenza della sensazione visiva nell'occhio umano. Basterà cioè che la trasmissione successiva di tutte le aree venga completata in 1/15 di secondo perchè l'immagine venga percepita come se fosse trasmessa simultaneamente. Nel caso di immagini mobili si devono considerare le aree, anzichè a luminosità costante, a luminosità variabile nel tempo, dato che, per il movimento del soggetto, almeno un gruppo di aree di una determinata zona del quadro avrà variata la sua luminosità.

Come viene fatta la trasmissione per aree elementari? Prendiamo come immagine da trasmettere quella di una normale scacchiera (fig. 1); supponiamo che essa si trovi in un locale buio e supponiamo inoltre di avere a disposizione, per osservarla, un fascio di luce che dia una macchia luminosa di diametro pari al lato di un quadretto. Se si vuole avere la visione di tutta la scacchiera si deve muovere il raggio luminoso in modo che in 1/15 di secondo esso illumini (uno ad uno) tutti i quadretti.

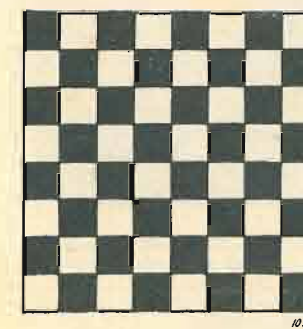



FIG. 1. - Oggetto da trasmettere considerato nell'es.: scacchiera.

Se si volesse trasmettere questa immagine basterebbe disporre, rivolta verso la scacchiera, una cellula fotoelettrica; questa tradurrebbe in variazioni di corrente le variazioni della luce riflessa dai singoli quadretti. È abbastanza facile pensare poi alla riproduzione di tale immagine in ricezione qualora si disponga di un fascio di luce la cui intensità possa variare a seconda della corrente della cellula fotoelettrica e che si sposti in *perfetto sincronismo* con quello del raggio esplorante.

La necessità di un *sincronismo* presuppone però un *ben determinato ordine nello spostamento del raggio esplorante*. Possiamo così stabilire che esso si sposti muovendosi da sinistra a destra partendo dal 1° quadretto e passando successivamente al 2° al 3° ecc. fino all'8° che è l'ultimo della prima riga in alto; esso avrà descritto una *riga* luminosa; poi dovrà tornare a sinistra ed abbassarsi nello stesso tempo per cominciare col 9° quadretto la esplorazione della *seconda riga* e così di seguito fino al 64° quadretto, ultimo a destra della riga più bassa cioè della 8ª. Poi dato che la trasmissione continui per rendere l'immagine persistente, il raggio luminoso dovrà spostarsi a sinistra ed in alto per ricominciare l'esplorazione col quadretto 1. Di questo esempio di processo di analisi o *scansione* di una immagine (scanning) si possono già definire i dati caratteristici:

1) rapporto tra le dimensioni orizzontali del quadro e le verticali — 1/1
2) numero delle immagini complete al secondo (*frequenza d'immagine*) — 15
3) *numero delle linee* esploranti — 8
4) numero delle aree esplorate per ogni riga — 8
5) numero delle aree esplorate per ogni immagine $8 \times 8 =$ — 64
6) numero delle aree esplorate al secondo $64 \times 15 =$ — 960
7) frequenza massima del segnale televisivo $= \dfrac{\text{numero aree al secondo (1)}}{2} =$ 480 Hz

Ma come risulta l'immagine della scacchiera così trasmessa? Che « *dettaglio* » potrà avere?

(*) Pervenuto alla redazione il 6-VI-1948. Revisione ultimata dalla redazione il 10-VII-1948. (256)

(1) La massima frequenza si ha allorchè le aree elementari si susseguono una bianca ed una nera. Un ciclo intero si compie allora esplorando due sole aree elementari.

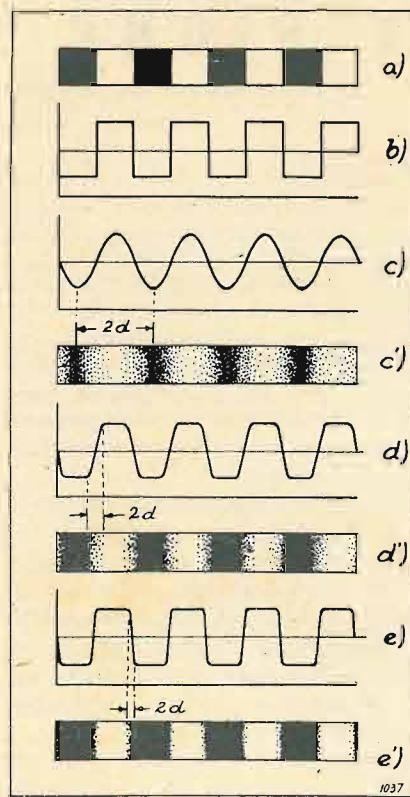



FIG. 2. - Dettaglio ottenibile in funzione delle dimensioni del raggio esplorante.
a) soggetto da trasmettere (una fila della scacchiera di fig. 1);
b) segnale ideale per ottenere una riproduzione con il dettaglio di *a*);
c) segnale ottenuto con raggio esplorante di diametro pari al lato di un quadretto;
c') immagine riprodotta corrispondente. La mancanza di definizione si estende a due diametri del raggio, cioè a due quadretti. L'esplorazione vien fatta orizzontale.
d) segnale ottenuto con raggio esplorante di diametro uguale a metà del lato di un quadretto.
d') immagine riprodotta corrispondente. La mancanza di definizione si estende sempre a due diametri del raggio.
e) segnale ottenuto con raggio esplorante di diametro pari a 1/10 del lato di 1 quadretto.
e') immagine riprodotta corrispondente. La mancanza di definizione si estende a 2 diametri del raggio, cioè a 1/5 di quadretto. La esplorazione completa richiede 10 linee.

Con la premessa fatta che la macchia luminosa esplorante sia delle dimensioni di un quadretto, se si considera il momento in cui il raggio luminoso si sposta da un bianco ad un nero si osserva che esso copre, nel passaggio, contemporaneamente una porzione via via decrescente di bianco ed una crescente di nero, la luce riflessa raccolta dalla cellula passerà da un massimo (bianco) ad un minimo (nero) non bruscamente, ma gradatamente. La corrente alternata trasmessa non avrà quindi un andamento quadrato come in figura 2*b*, bensì un andamento sinusoidale come in figura 2 *c*. Nell'immagine riprodotta (fig. 2*c'*), vedremo quindi, anzichè la caratteritica quadrettatura della scacchiera, un regolare susseguirsi di sfumature dal bianco al nero per ogni riga senza che appaia il contorno del quadretto. Diremo allora che l'immagine manca del tutto di dettaglio. Ciò deriva dal fatto che si è supposto che ogni quadretto, per la sua omogeneità, si potesse considerare un'area elementare della figura. Se si fosse considerato il quadretto composto di 100 aree elementari scegliendo così il diametro della macchia luminosa esplorante pari a 1/10 del lato del quadretto (fig. 2*e*), la zona in cui il raggio avrebbe coperto contemporaneamente zone del bianco e del nero sarebbe stata anche qui pari a due volte il diametro del raggio esplorante risultando però ridotta in proporzione al lato del quadretto. Nella riproduzione (fig. 2*e'*) ogni quadretto risulterebbe per 8/10 del lato perfettamente bianco o nero e sarebbe separato dal vicino da una sfumatura per 2/10 del lato. Si avrebbe quindi una riproduzione abbastanza dettagliata.

Riducendo di 1/10 il diametro della macchia luminosa, per esplorare tutto il soggetto si avrà bisogno di aumentare il numero delle righe esploranti e precisamente portarle a 10 × 8 cioè a 80, perciò il numero delle aree elementari sarà divenuto 80 × 80 = 6400, quelle esplorate per ogni secondo 6400 × 15 = 96 000, e la frequenza del segnale video 48 000 Hz.

Viene ovvia la considerazione che per avere un buon dettaglio si debba aumentare il numero delle righe esploranti per suddividere l'immagine nel maggior numero di aree elementari. Un limite a ciò è dato da due ragioni:

FIG. 3. - Riproduzione fotografica di immagini ottenute con raggi esploranti corrispondenti a diversi numeri di elementi (aree elementari):
1ª riga: immagine ottenuta con 600 elementi.
2ª riga: immagine ottenuta con 1000 elementi.
3ª riga: immagine ottenuta con 3000 elementi.
4ª riga: immagine ottenuta con 12.000 elementi.
Si noti come per la trasmissione di scene è richiesto, per avere una figura chiara un numero molto maggiore di elementi di quanti non ne siano richiesti per la riproduzione di un primo piano.

una fisiologica ed una tecnica. La limitazione fisiologica sta nel fatto che il nostro occhio ha un potere discriminante pari a circa un primo ([2]), cioè due punti distinti sono da noi visti come tali quando l'angolo formato da essi col nostro occhio (pupilla) non è inferiore ad un primo. La limitazione tecnica all'aumento del dettaglio risiede, oltre che nella difficoltà di costruzione di amplificatori a larga banda, nel fatto che il segnale radio, per l'allargamento della banda di modulazione, richiederebbe un canale di ampiezza sempre maggiore. Si vede infatti, nell'esempio precedente che, mentre con 8 linee si ha un segnale video avente una frequenza massima di 480 Hz, la frequenza massima diviene di 48 000 Hz per 80 linee e diverrebbe di 4 800 000 Hz con 800 linee. Mentre il primo segnale poteva trovare posto nei canali ad onde medie delle radiodiffusioni comuni, il secondo si dovrebbe trasmettere nella banda delle onde corte mentre per il terzo occorre servirsi delle onde metriche.

Dovendo attenersi a soluzioni di compromesso sarà utile considerare qualche dato riguardante il numero di aree elementari di immagini ottenute con mezzi diversi:

- una nitida fotografia può avere un « dettaglio » di — 400 000 aree
- per ottenere una nitida fotografia di persona a mezzo busto può essere sufficente un » dettaglio » di — 200 000 aree
- una proiezione su schermo cinematografico ha un dettaglio di — 200 000 aree
- un normale clichè tipografico presenta un « dettaglio » di circa — 100 000 aree
- un moderno televisore (525 linee) presenta un « dettaglio » di circa — 200 000 aree
- un vecchio televisore con disco Nipkoff (30 linee) ha circa — 1 200 aree

In figura 3 sono confrontabili i risultati ottenebili con diverso numero di aree elementari (o di linee). Si constata che una scena o un paesaggio richiedono un « dettaglio » maggiore di quello richiesto per riprodurre persone od oggetti in primo piano.

Un altro elemento influisce inoltre sulla frequenza di trasmissione. Finora si è supposto che l'immagine venisse esplorata in 1/15 di secondo. Con questa *frequenza d'immagine* si avrebbe sullo schermo un tremolio insopportabile come quello del cinematografo ai suoi albori. Tale frequenza viene perciò normalmente raddoppiata, cioè portata a 30 con conseguente raddoppio delle frequenze di trasmissione del segnale video considerate negli esempi sopra riportati.

2. Televisori di vecchio tipo.

Si vedrà ora come erano attuate nei televisori di vecchio tipo la scansione, la presa e la riproduzione.

La scansione veniva effettuata con mezzi meccanici. Essa veniva realizzata mediante un disco (*disco di Nipkoff*) nel quale erano praticati 30 fori rotondi (o quadri) del diametro (o lato) di 1 mm, disposti secondo una spirale (fig. 4). L'angolo al centro tra un foro e il successivo era di 360/30 = 12 gradi e la distanza dal centro cresceva di un millimetro per ogni foro dal primo al trentesimo.

([2]) Ciò è dovuto alle dimensioni delle terminazioni nervose che costituiscono la retina.

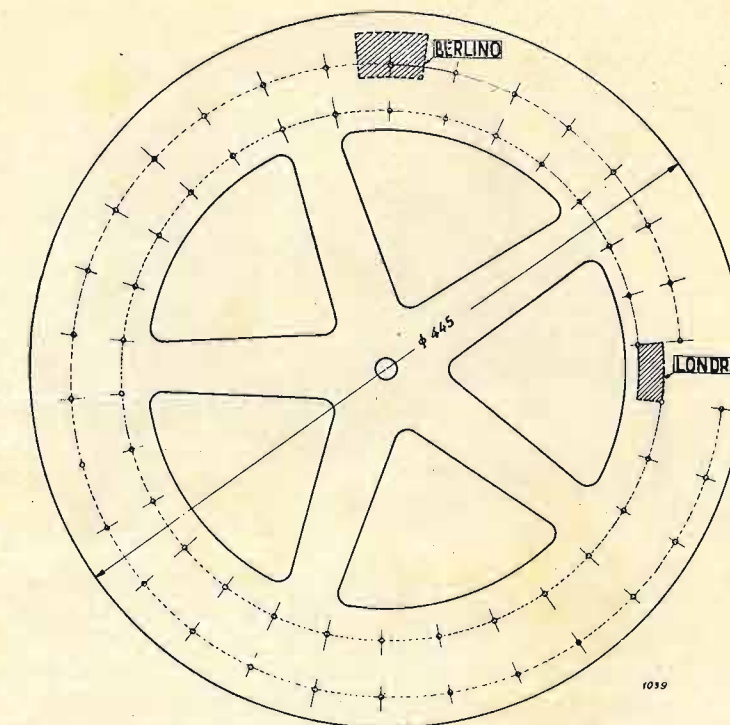



FIG. 4. - Disco di Nipkoff. Quello rappresentato in figura è provvisto di due spirali di fori e consentiva la ricezione delle trasmittenti di Berlino e di Londra. Per la ricezione della prima veniva utilizzata la spirale esterna, e si effettuava l'esplorazione in senso orizzontale di un quadro di mm 40 x 30. I fori erano in numero di 30 e del diametro di mm 1. Per la ricezione della seconda veniva utilizzata la spirale interna, e si effettuava l'esplorazione in senso verticale di un quadro di 15 x 35 mm. I fori erano in numero di 30 e del diametro di 0,5 mm.

Il disco così costruito ruotava con la velocità di 15 giri al secondo. Di fronte ad esso veniva disposta una maschera con una finestra rettangolare ([3]) avente il lato superiore in corrispondenza della circonferenza percorsa dal foro più esterno e il lato inferiore in corrispondenza della circonferenza percorsa dal foro più interno (cioè 30 mm. più sotto). La larghezza della finestra era di 40 mm. L'intera area della finestra veniva allora esplorata, per righe successive percorse da ciascun foro, ad ogni giro del disco, cioè 15 volte al secondo. Poichè la larghezza di ciascuna riga era di 40 mm, corrispondente a 40 aree elementari, il numero totale delle aree elementari del rettangolo esplorato è di 30 × 40 = 1200.

La parte trasmittente era costituita da una sorgente luminosa la cui luce, per mezzo di un condensatore ottico, veniva concentrata sul disco esploratore, limitatamente all'area di 30 × 40 mm della maschera. Attraverso ai successivi fori e ad un obbiettivo, il fascetto di luce veniva inviato al soggetto che si voleva trasmettere. Ogni foro tracciava così sul soggetto una riga luminosa. La luce riflessa da ogni punto agiva su cellule fotoelettriche rivolte verso il soggetto. La corrente delle cellule, amplificata, modulava l'onda portante del trasmettitore.

In ricezione il segnale, opportunamente amplificato e

([3]) In realtà la finestra aveva la forma di un settore di anello circolare. A causa del grande diametro dell'anello tale settore si poteva ritenere approssimativamente rettangolare.

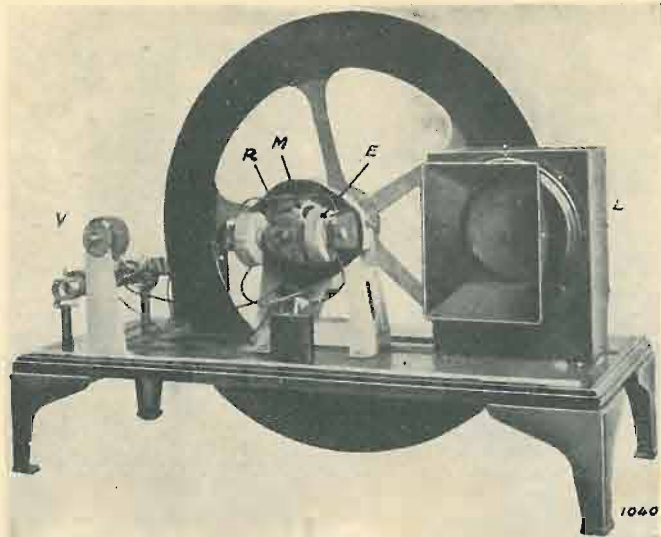



FIG. 5. - Ricevitori commerciali con disco di Nipkoff. Televisore costruito dalla Baird Ltd. per la ricezione di Londra. Sono visibili: *L*) lente di magnificazione dell'immagine; *R*) ruota sincrona e bobine *E* di eccitazione per il sincronismo posta sull'asse del motore *M*; *V*) resistore per la regolazione della velocità.

rettificato, alimentava una lampada al neon ad elettrodo piano posta dietro un disco di Nipkoff identico e sincrono con quello trasmittente; davanti al disco un sistema di lenti serviva per ingrandire l'immagine. In un istante qualsiasi la luminescenza della lampada al neon era proporzionale alla corrente ricavata nel ricevitore e quindi alla luminosità del punto del soggetto esplorato in quello stesso istante. Essendo i due dischi in sincronismo, la luce della lampada al neon veniva vista dall'osservatore attraverso il foro del disco occupante nel quadro la identica posizione di quello del disco esplorante. Veniva così riprodotta l'immagine trasmessa.

A questo dispositivo a disco di cui in figura 5 è riprodotta la fotografia di un tipo commerciale, fu in seguito

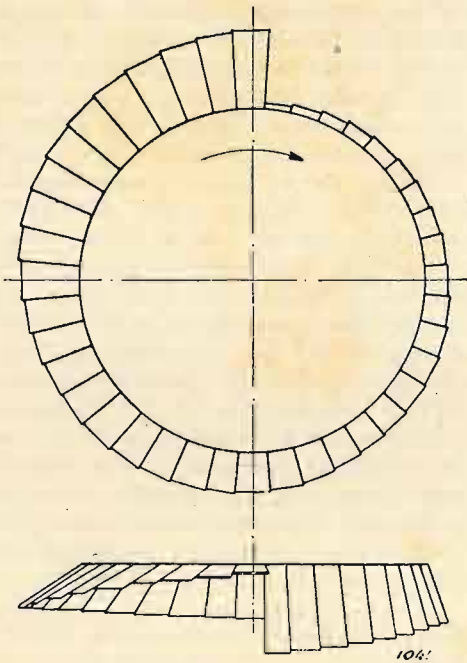



FIG. 6. - Ruota a specchi. L'inclinazione degli specchi è stata esagerata per renderla evidente.

sostituita una ruota a specchi ruotanti (fig. 6). Lo spostamento di una riga rispetto alla vicina era dato dalla diversa inclinazione degli specchi rispetto al raggio fisso della sorgente luminosa. Si aveva così un maggior rendimento perchè tutta la luce della sorgente luminosa veniva, sia in trasmissione che in ricezione, concentrata su un'area di un millimetro anzichè coprire tutto il quadretto di 40 × 30 mm.

Il movimento dei dischi o delle ruote a specchi era ottenuto con un motorino ed il sincronismo mantenuto con un freno elettromagnetico costituito da un piccolo motore sincrono pilotato dal segnale di sincronismo.

Per eliminare la luce rossastra caratteristica del neon fu anche adottata in ricezione la modulazione della luce attraverso una cellula di Kerr.

3. Televisori moderni.

Nei moderni televisori l'analisi e la ricomposizione delle immagini viene fatta con mezzi elettronici: è elettronico in trasmissione il raggio esplorante; esso non ha più la funzione di illuminare il soggetto, ma quella di esplorare uno schermo fotosensibile su cui, con mezzi ottici, a guisa della camera oscura di una macchina fotografica, si è ottenuta l'immagine del soggetto da trasmettere; è elettronico in ricezione il raggio che colpendo uno schermo fluorescente suscita in esso una luminosità proporzionale alla sua intensità. Questi due raggi vengono fatti deviare secondo il meccanismo di scansione con sistemi elettrostatici od elettromagnetici. Rimandiamo ad altro articolo la descrizione di tali particolari tubi limitandoci a ricordare ora la loro affinità con i tubi a raggi catodici o di Braun.

L'esplorazione dell'immagine viene ancora fatta per linee, però qui, oltre i percorsi utili del raggio, cioè quelli che servono per l'analisi, si hanno percorsi a vuoto: quelli che riportano il raggio « a capo » tra una riga e la successiva, e quelli che riportano il raggio dalla fine dell'ultima riga all'inizio della prima. Questi movimenti si possono ottenere applicando opportune tensioni a due coppie di placchette o di bobine aventi gli assi a 90 gradi tra di loro e collocati all'inizio del percorso del raggio catodico.

La tensione per la deviazione verticale avrà una frequenza pari al numero delle immagini al secondo; quella

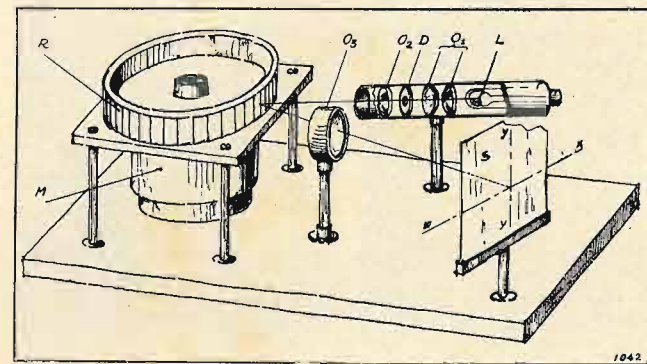



FIG. 7. - Schema di un televisore con ruota a specchi ruotanti della Fernesh A. G. Sono visibili: *L* lampada al neon puntiforme: O_1 O_2 lenti del condensatore ottico; *D* diaframma del condensatore; O_3 obbiettivo; *M* motore e ruota di sincronismo; *R* ruota a specchi; *S* schermo di vetro smerigliato. Mentre la rotazione di uno specchietto produce gli spostamenti secondo l'asse *X-X'* (riga) la diversa inclinazione del piano degli specchietti rispetto all'asse della ruota produce gli spostamenti secondo l'asse *Y-Y'* (spostamento di una riga più basso della precedente).

per le deviazioni orizzontali una frequenza pari al numero delle righe al secondo. È poi ovvia la convenienza che queste tensioni applicate siano di forma tale da avere non solo un andamento lineare, ma da far sì che il tempo di ritorno del raggio sia brevissimo. Corrispondono a questa esigenza le tensioni cosidette a *dente di sega* (fig. 8), di cui sarà utilizzata la parte a piccola inclinazione per il percorso utile del raggio (piccola velocità di spostamento) e quella a forte inclinazione per il percorso di ritorno (grande velocità).

4. Caratteristiche normalizzate dei televisori moderni.

A) TIPO DI SCANSIONE.

L'esplorazione dell'immagine può essere fatta a linee progressive come negli esempi precedenti o a *righe alternate*. In tal caso in 1/30 di secondo l'immagine viene esplorata due volte, una con le righe dispari, l'altra con le righe pari (fig. 9). Si ha così una « *frequenza di quadro* » di 60 al secondo, che permette di ridurre ulteriormente il tremolio senza aumentare il numero delle immagini esplorate al secondo. Lo stesso effetto si raggiunge nella cinematografia con la copertura del fotogramma non solo quando si ha lo spostamento per il cambio di esso davanti all'obbiettivo, ma anche, per breve tratto, quando esso è fermo davanti all'obbiettivo. Il sistema di esplorazione a righe alterne è quello attualmente più adottato ed è normalizzato in America.

B) FORMA E DIMENSIONI DELL'IMMAGINE.

L'immagine è rettangolare con il lato maggiore (base *b*) disposto orizzontalmente. La sua esplorazione viene fatta nel senso della larghezza perchè in tal senso si richiede il minor numero di righe. Il rapporto dei lati è:

[1] $\quad a = b/h = 4/3 = 1{,}33$ (normalizzazione americana).

C) NUMERO DI RIGHE PER IMMAGINE.

Varia da 400 a 600. La normalizzazione americana lo fissa in 441 o 525 orientandosi di prevalenza su quest'ultimo. Quella inglese in 405, quella francese in 455.

D) LINEE ATTIVE ED INATTIVE.

Consideriamo la tensione a denti di sega (fig. 8*a*) che dà la deviazione verticale. Nel tratto *a-b* essa cresce lenta-

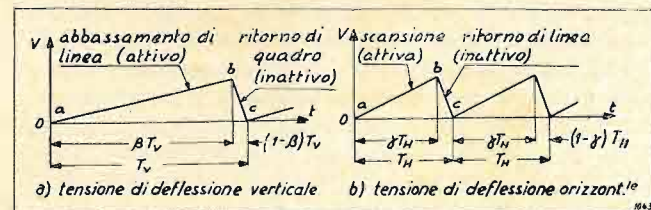



FIG. 8. - Tensioni deviatrici del raggio esplorante per la scansione dell'immagine. *a*) tensioni a dente di sega per deflessione verticale del raggio: nel tratto *a-b* in cui la tensione cresce con la piccola velocità u_v di spostamento si ha l'abbassamento graduale del raggio in modo di ottenere l'accostamento di una riga inferiormente alla precedente. Il tratto *b-c* percorso a velocità maggiore $k_v u_v$ realizza il ritorno di quadro. *b*) tensioni a dente di sega per la deviazione orizzontale del raggio: il tratto *a-b* percorso con piccola velocità di spostamento u_h dà lo spostamento del raggio lungo il tratto attivo della linea. Il tratto *b-c* a velocità $k_h u_h$ maggiore realizza il ritorno a capo del raggio.

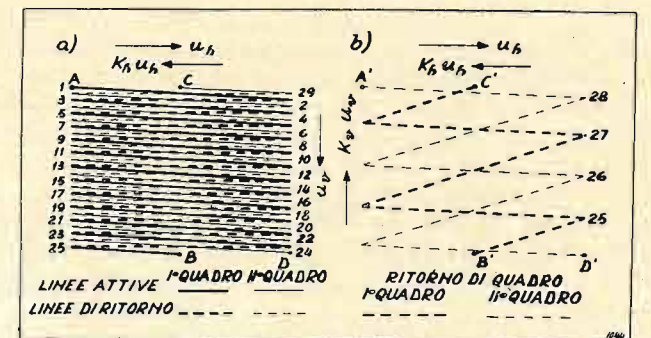



FIG. 9. - Percorso completo del raggio di una sola immagine completa, composta di due quadri esplorati a righe alterne. Il raggio inizia in *A*, compie le linee dispari 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25; in *B* termina il primo quadro; da *B'* a *C'* si ha il primo ritorno di quadro attraverso le linee inattive 25, 27, 29; in *C* ha inizio il secondo quadro composto dalle linee pari 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22 e 24; in *D'* ha inizio il secondo ritorno di quadro che si completa in *A'* attraverso le linee inattive 26 e 28.

mente provocando lo spostamento del raggio dall'alto al basso in modo da abbassare una riga rispetto alla precedente con velocità u_v. Nel tratto *bc* la tensione diminuisce con velocità maggiore in modo da riportare rapidamente il raggio al punto di partenza per l'esplorazione del quadro successivo. Il coefficente k_v tra le due velocità è detto *rapporto di ritorno verticale* ed il suo valore può variare da 10 a 15; si usa come valore normale minimo 12,3.

Solo una frazione β del tempo T_v (1/30 di secondo) dedicato a ciascuna immagine viene perciò utilizzata per l'esplorazione attiva. Tale frazione β è data ovviamente da:

[2] $$\beta = \frac{1/u_v}{1/u_v + 1/k_v u_v} = \frac{k_v}{k_v + 1}.$$

Per $k_v = 10 \div 15$ si ha $\beta = 0{,}9 \div 0{,}95$ con un valore normale di 0,925. Le linee utili saranno quelle che si sviluppano durante il tempo βT_v; quindi se il numero totale di linee è n ($= 525$) il *numero di linee attive* è $n_a = \beta n$ ($= 0{,}925 \, . \, 525 = 485$).

Nel caso (di linee) di esplorazione a righe alterne si hanno due ritorni verticali per ogni immagine completa, anzichè uno; però la velocità u_v è doppia essendo pari a 60 la frequenza di quadro; perciò doppia sarà anche la velocità $k_v u_v$ del raggio di ritorno e quindi il rapporto rimarrà lo stesso.

E) RAPPORTO DI RITORNO ORIZZONTALE.

Anche nell'esplorazione di ciascuna linea il ritorno « a capo » del raggio avviene con una velocità k_h volte superiore a quella u_h di andata utile per l'esplorazione (fig. 8*b*). Tale rapporto varia fra $6 \div 15$ con un valore normale minimo di 6,3. Solo la frazione γ del tempo T_H dedicato ad ogni riga viene effettivamente utilizzata per l'esplorazione attiva. Tale frazione γ è data ovviamente da:

[3] $$\gamma = \frac{k_h}{k_h + 1}.$$

Per il valore normale minimo di k_h pari a 6,3 si ha $\gamma = 0{,}86$.

F) Dettaglio verticale.

Il dettaglio verticale r_v è misurato dal numero di elementi del soggetto riproducibili nel senso verticale dell'immagine. Siccome una linea di esplorazione può riprodurre un solo elemento del soggetto in direzione verticale, tale numero dovrebbe essere dato dal numero delle linee attive. Però a causa del non perfetto accostamento di una riga all'altra, e delle non regolari dimensioni del punto esplorante esiste un fattore di perdita K che può variare da 0,6 a 0,9. Si ha così:

$$r_v = kn_a = k\beta n \, . \qquad [4]$$

Con $n = 525$, $n_a = 485$, r_v può variare da 290 a 440; un valore medio di 400 ($k = 0{,}82$) è comune nelle buone apparecchiature.

G) Dettaglio orizzontale.

È dato dal numero di elementi del soggetto che possono essere riprodotti dalla riga nel suo percorso orizzontale. Esso è limitato dalle possibilità del sistema di trasmissione e precisamente dalla massima frequenza f_{max} della banda trasmessa e ricevuta. Teoricamente il numero di periodi contenuti in ogni riga è uguale alla massima frequenza trasmessa divisa per il numero di righe che si hanno in ogni secondo. Queste sono nf_i se n è il numero di righe per quadro ed f_i è la frequenza di ripetizione dei quadri. Poichè ad ogni periodo corrisponde l'esplorazione di due aree elementari, il dettaglio orizzontale, cioè il numero r_h' di elementi del soggetto riproducibili in ogni riga è dato da:

$$r_h' = \gamma \frac{2f_{max}}{f_i n} \, . \qquad [5]$$

Se si vuole confrontare il dettaglio orizzontale con quello verticale si dovrà considerare un percorso del raggio limitato ad una lunghezza h pari all'altezza del quadro e non alla sua base b. Occorrerà cioè confrontare con r_v il numero r_h ottenuto dividendo r_h' per il rapporto $a = b/h$, per cui:

$$r_h = \frac{\gamma}{a} \frac{2f_{max}}{f_i n} \, . \qquad [6]$$

Per $\gamma = 0{,}86$, $a = 1{,}33$, $f_{max} = 4{,}5 \cdot 10^6$ Hz, $f_i = 30$, $n = 525$ (ovvero $f_i = 60$, $n = 262$ se si considerano separatamente due quadri successivi percorsi a righe alterne; il risultato è naturalmente lo stesso) si ha:

$$r_h = \frac{0{,}86}{1{,}33} \cdot \frac{2 \cdot 4{,}5 \cdot 10^6}{30 \cdot 525} = 370 \, .$$

H) Rapporto di dettaglio.

È il rapporto m fra il dettaglio orizzontale e quello verticale, cioè:

$$m = \frac{r_h}{r_v} = \frac{2\gamma}{ka\beta} \cdot \frac{f_{max}}{f_i n^2} \, . \qquad [7]$$

Con i valori normali sopra indicati si ha $m = 0{,}925$. In pratica m varia fra 0,9 e 1.

I) Numero totale di aree elementari riproducibili.

Tale numero N è dato dal prodotto delle aree riproducibili in senso verticale (r_v) per quelle riproducibili in senso orizzontale lungo tutta la lunghezza della linea ($r_h' = ar_h$). Si ha cioè $N = a\, r_h\, r_v$ ed essendo $r_h = m\, r_v$ risulta:

$$N = a \, \beta^2 \, k^2 \, m \, n^2 . \qquad [8]$$

Con i dati degli esempi precedenti si ottiene: $N = 195$ mila. Tale numero che ha notevole importanza perchè dà un'idea della bontà di riproduzione difficilmente raggiunge il valore di 200 000 allo stato attuale della tecnica.

L) Frequenza massima raggiunta nell'esplorazione.

La frequenza massima f_{max} del segnale « video » dipende dal numero di elementi esplorabili per linea e dalla velocità con cui sono esplorati. Essa può essere ricavata per esempio dalla [7]. Si ha:

$$f_{max} = \frac{a\beta}{2\gamma} k f_i n^2 m = \frac{ak}{2} \frac{1 + k_h}{1 + k_v} f_i n^2 m \, . \qquad [9]$$

Per i valori normali sopra indicati si ottiene $f_{max} \cong 4{,}5$ MHz.

5. Caratteristiche dei segnali trasmessi.

Dopo aver esaminato le caratteristiche delle immagini ottenibili ed i sistemi di esplorazione di esse si può passare all'esame dei segnali trasmessi che, oltre quello visivo, sono quelli destinati al sincronismo di linea e di quadro (fig. 10).

A) Segnale visivo o « video ».

Il segnale visivo o « video » è quello fornito dall'apparecchio registratore (iconoscopio, orticon) delle immagini, opportunamente amplificato. Questo segnale comprende una componente alternativa, data dai valori istantanei in funzione del contrasto del soggetto (variazione di luminosità dell'elemento esplorato in funzione dell'elemento vicino) ed una componente continua che corrisponde alla illuminazione media di fondo. Questo livello medio viene regolato a parte elettricamente.

La trasmissione del segnale video è chiamata positiva quando ad un aumento della intensità luminosa viene fatto corrispondere un aumento della tensione e quindi della potenza trasmessa: quando ad una diminuzione di intensità luminosa corrisponde invece un aumento di tensione e quindi di potenza la trasmissione viene chiamata negativa. Tra i due tipi la preferenza da parte degli americani va a quello a trasmissione negativa perchè meno sensibile ai disturbi esterni. Questi infatti si traducono sullo schermo in striature oscure, più tollerabili all'osservatore che non gli scintillii che si avrebbero con la trasmissione positiva; è inoltre più sicuro il controllo del sincronismo dato che i segnali piloti vengono trasmessi colla ampiezza massima. In Inghilterra si preferisce invece la trasmissione positiva.

Riferendoci, come abbiamo fatto fino ad ora, alla normalizzazione americana, si hanno le seguenti corrispon-

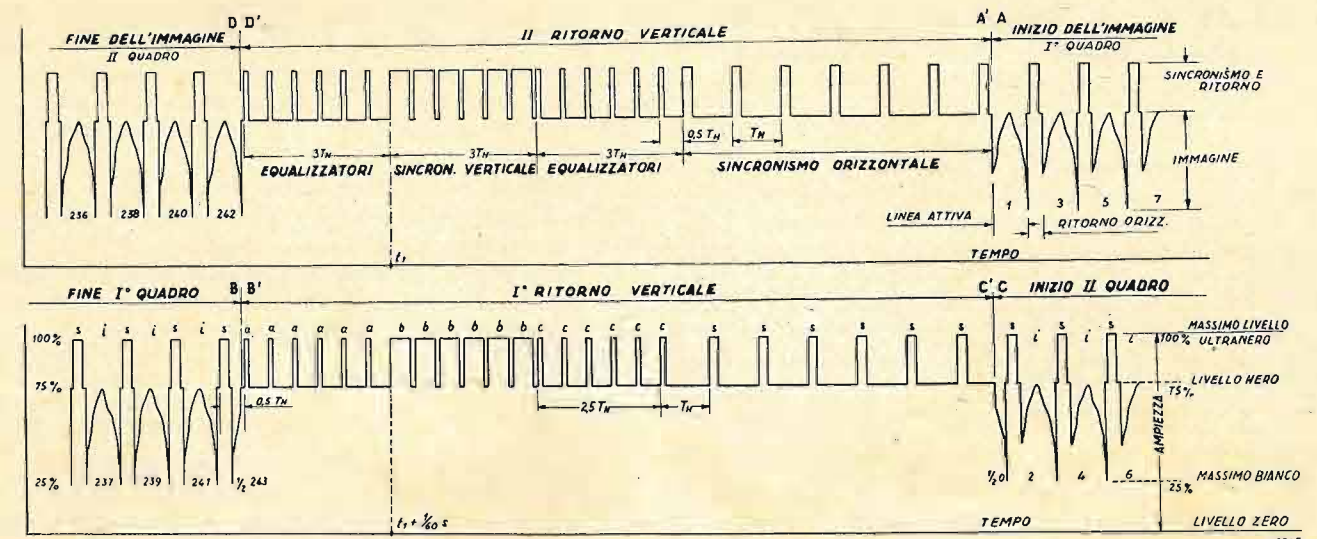



Fig. 10. - Segnale televisivo completo a trasmissione negativa, con 525 linee per esplorazione a linee alterne. In *A* ha inizio l'esplorazione dell'immagine col primo quadro (linee dispari); *i*) segnale corrispondente alla parte attiva del percorso del raggio nella riga: l'ampiezza di questo varia dal 25 % al 75 % della massima ampiezza di modulazione. *s*) segnali di pilotaggio del sincronismo orizzontale; essi vengono dati durante il ritorno « a capo » del raggio. La frequenza di essi è di 15750 Hz e la loro ampiezza è circa del 100 % della ampiezza massima. *a*) e *c*) segnali egualizzatori. *b*) segnali che, integrati nel ricevitore, costituiscono un segnale unico e di durata pari a 3 T_H che è quello di pilotaggio del sincronismo verticale. La frequenza di questo segnale è di 60 Hz e l'ampiezza degli impulsi trasmessi è circa il 100 % dell'ampiezza massima. In *B* ha inizio l'esplorazione del secondo quadro con le righe pari.

denze delle ampiezze del segnale (fig. 10):

a) massimo bianco corrispondente al 25 % dell'ampiezza di cresta del segnale portante;

b) massimo nero corrispondente al 75 % dell'ampiezza della portante. Questo livello è detto livello base, in quanto è il livello normale in assenza di segnale video.

c) una zona « infranera » compresa tra il 75 % e il 100 % della portante, in cui sono comprese le ampiezze dei segnali sincronizzanti.

I segnali delle linee nella fase utile di esplorazione, avranno così livelli dal 25 % al 75 %; i ritorni di linea e di quadro saranno al livello del nero (base); ed i segnali di sincronismo, nella zona infranera, fino al 100 %.

B) Segnali di sincronizzazione.

Essi hanno lo scopo di pilotare i generatori delle tensioni a dente di sega che agiscono come deflettori del pennello catodico del ricevitore in modo da assicurarne il perfetto sincronismo col trasmettitore. Vi è un segnale di sincronizzazione orizzontale per ogni linea che ha quindi la frequenza di 525 × 30 = 15 750 Hz ed è trasmesso durante il ritorno di linea. Il segnale di sincronizzazione verticale per esplorazione a righe alterne (per 30 immagini al secondo cioè 60 quadri) ha la frequenza di 60 Hz e viene trasmesso durante i ritorni di quadro. Questi segnali hanno forma quadra (fig. 10).

C) Segnale complessivo.

Si può esaminare ora la forma d'onda di un segnale televisivo completo. Avremo alla partenza dal punto *A* (fig. 10) una forma d'onda corrispondente alle luminosità della prima linea attiva d'ordine dispari (1) poi il ritorno orizzontale che per la durata di 0,01 T_H si svolge a livello nero, per la durata di 0,07 T_H al livello infranero per il segnale di sincronizzazione orizzontale, quindi di nuovo per il resto del tempo di ritorno a livello nero. Seguono quindi i segnali della linea 3 ed il relativo ritorno, poi quelli delle linee 5,7... 239, 241, metà della linea 243 fino al punto *B*. È così esaurito il primo quadro dell'esplorazione dell'immagine (quello delle linee dispari). Per completare l'immagine si dovrà effettuare il ritorno verticale che si compie da *B'* a *C'* e l'esplorazione, con le righe pari del secondo quadro da *C* a *D*. Il ritorno verticale, dato che la sua durata è maggiore di quella del ritorno di linea e che nel frattempo il generatore delle deviazioni orizzontali continua a funzionare, avverrà con una serie di linee inattive come è indicato in figura 9*b*. Durante questo ritorno si ha all'inizio per la durata di 3 T_H una serie (*a*) di 6 segnali strettissimi (della durata singola di 0,04 T_H con cadenza di 0,5 T_H) per la egualizzazione dell'intervallo del segnale; poi, ancora per la durata di 3 T_H una serie (*b*) di 6 segnali più larghi (della durata di 0,43 T_H essi pure con la cadenza di 0,5 T_H) che, opportunamente integrati nel ricevitore, dànno un unico segnale lungo per la sincronizzazione verticale; segue poi un'altra serie (*c*) di 6 segnali stretti per la regolazione dell'intervallo; quindi, fino alla fine del tempo di ritorno verticale, una serie di segnali (*s*) di sincronizzazione orizzontale con intervallo pari a T_H.

Raggiunto così il punto *C'* delle linee inattive si riprende da *C* l'esplorazione dell'immagine col secondo quadro, cioè colle linee pari, prima con mezza riga pari e poi con le seguenti (2, 4, ... 240, 242) fino al punto *D*. Dopo aver percorso le linee inattive comprese fra *D'* ed *A'*, durante le quali si ripetono i segnali di sincronismo, ha inizio a partire nuovamente da *A*, l'esplorazione di una nuova immagine. Tutto il percorso del raggio, da A ad A', si compie 1/30s.

6. Canale televisivo e frequenze portanti.

Alla *trasmissione visiva* viene abitualmente accoppiata la *trasmissione sonora* su un'onda molto vicina in modo

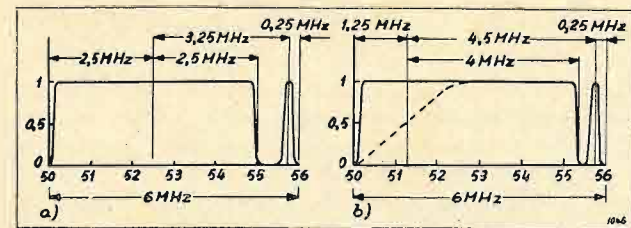
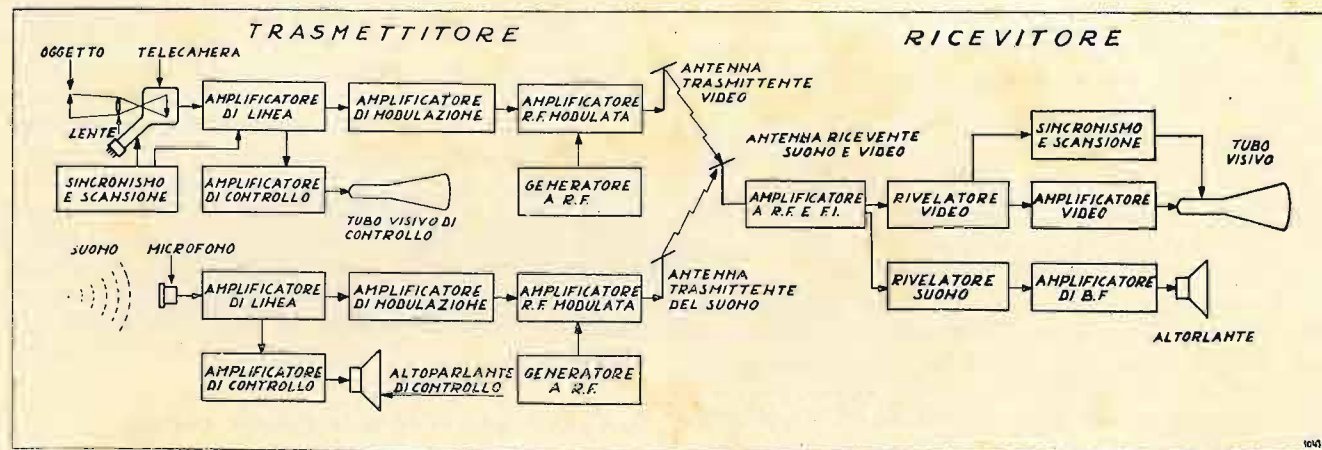



FIG. 11. - Canale televisivo. *a)* Canale contenente i due canali video e audio, con bande complete di modulazione. Nell'ampiezza di 6 MHz le portanti dei due canali distano di 3,25 MHz, restando disponibile per il canale video una frequenza massima di trasmissione pari a 2,5 MHz. *b)* Canale contenente i due canali video ed audio con soppressione di parte di una banda laterale del canale video. In tal modo le portanti si possono porre a 4,5 MHz e si ha disponibile per il segnale video, sempre mantenendo la larghezza del canale totale in 6MHz, una frequenza massima di trasmissione di circa 4 MHz. In *b)* con la linea tratteggiata è indicata la caratteristica di responso del radioricevitore.

che l'apparecchio ricevente possa con un unico comando di sintonia ricevere i due segnali.

I canali normalizzati comprendono i due segnali nella larghezza di 6 MHz. Secondo una prima normalizzazione (fig. 11*a*) l'estensione delle due bande televisive era di 5 MHz complessivi. L'onda portante televisiva era posta a 2,5 MHz al di sopra della frequenza limite più bassa del canale; la portante audio distava da quella televisiva di 3,25 MHz ed era posta quindi a 0,25 MHz al disotto della frequenza limite più alta del canale. La massima frequenza trasmissibile era così di 2,5 MHz con un dettaglio di circa 85 000 aree.

Per consentire un maggior dettaglio, cioè per arrivare a 200 000 aree elementari che abbiamo visto potersi ottenere con frequenze di circa 4 MHz, i nuovi canali normalizzati (fig. 11*b*) sopprimono quasi del tutto una banda del segnale visivo ponendo così la portante di esso a 1,25 MHz al di sopra della frequenza più bassa del canale. La distanza tra le due portanti è di 4,5 MHz. La portante sonora è collocata a 0,25 MHz più in basso della frequenza massima del canale.

Con bande di modulazione così larghe come quelle sopra indicate è evidente la necessità di portarsi verso frequenze molto elevate dello spettro delle radioonde. La gamma in cui han posto in America i canali televisivi è quella dai 40 MHz ai 200 MHz (onde da 7,5 a 1,5 metri); in essa sono distribuiti assieme ad altri servizi di trasmissione 19 canali televisivi.

In questa gamma inoltre i disturbi atmosferici sono meno sensibili, mancano nel raggio di servizio della stazione le evanescenze e non vi è riflessione da parte degli strati superiori.

Il tipo di modulazione usato per il segnale visivo è quello di ampiezza, per il segnale sonoro quello a modulazione di frequenza.

Si può già, per concludere, fissare in linea schematica, riservandoci di farlo in seguito con maggiori particolari, la composizione di un moderno televisore.

TRASMETTITORE.

La parte video sarà composta delle parti:

a) Tubo analizzatore con relativa alimentazione; *b)* dispositivi ausiliarii per le tensioni deviatrici; *c)* dispositivi ausiliari per i segnali di sincronismo; *d)* stadi amplificatori a video frequenza, stadi modulati in ampiezza, stadi in R. F., dispostivo irradiante; *e)* dispositivi di controllo (tubo ricevente) e di regolazione.

La parte audio si comporrà delle parti:

a) trasmettitore completo a modulazione di frequenza con proprio sistema irradiante; *b)* dispositivi di controllo della B.F. e di regolazione.

RICEVITORE.

Esso si comporrà delle parti:

a) Stadi in R. F. accordati ed in media frequenza a larga banda passante (6 MHz) comuni ai segnali video e audio captati da un'antenna unica; *b)* filtri separatori dei diversi segnali audio e video; *c)* filtri separatori dei diversi segnali di sincronismo, amplificatori di essi, e dispositivi per le tensioni di deviazione; *d)* stadi rivelatori del segnale video; *e)* tubo ricevente; *f)* stadi discriminatori, amplificatori ad audio frequenza ed altoparlante.

Dopo queste premesse, che hanno consentito di impostare il problema della televisione, ci si potrà dedicare, negli articoli successivi, all'esame dei tubi e allo studio dei vari dispositivi elettrici nonchè alle applicazioni comuni e speciali della televisione.

FIG. 12. - Elementi del sistema di televisione con trasmissione contemporanea del suono. Si noti che nella trasmissione i due trasmettitori video e audio sono elettricamente distinti, nella ricezione invece essi hanno in comune l'antenna e gli stadi amplificatori in alta e media frequenza, stadi che devono avere caratteristiche di larga banda passante.

RADIORICEVITORI ECONOMICI (*)

dott. ing. MARIO GILARDINI

SOMMARIO. Si esaminano vari tipi di radioricevitori economici e si mette in rilievo come molti di essi pur presentando caratteristiche che li renderebbero atti a soddisfare le attuali esigenze del mercato siano praticamente inattuabili in Italia, per la mancanza di tubi adatti. Si pone pertanto in evidenza l'opportunità di introdurre sul mercato italiano alcuni tipi di tubi multipli, che consentirebbero l'attuazione di apparecchi economici, commercialmente interessanti.

1. Apparecchi del passato.

Senza dubbio quello del radioricevitore economico non è problema che sorga oggi: già prima della guerra esso venne affrontato da industrie e governi e le soluzioni furono più o meno felici. Del resto questo stesso problema è quello che sorge ogni qualvolta ragioni economiche limitano lo sviluppo e la diffusione dei nuovi trovati della scienza e della tecnica, nonostante l'interesse che tali trovati destano e il vantaggio che essi determinano. La diffusione dei nuovi mezzi contribuisce spesso a migliorare la cultura, il benessere, il rendimento nel lavoro dei popoli ed è quindi interesse generale che tale diffusione si sviluppi rapidamente. Da ciò la necessità e l'interesse comune di superare le difficoltà economiche.

Il mercato libero di molti anni or sono aveva già risolto il problema, almeno in Italia, naturalmente coi mezzi dell'epoca. Si ebbe così una fioritura di 3 valvole con reazione, impostati generalmente sulla serie di valvole 57-47-80 o tipi analoghi europei. La 57 era un pentodo a rapida interdizione, impiegata quale rivelatore per caratteristica di griglia in reazione (regolabile dall'esterno). La selettività era data dal solo circuito d'entrata. Non ricordiamo che un doppio selettore (filtro di banda) sia mai stato applicato da noi, e neppure in Germania, donde ci venivano molti apparecchi del genere. Veniva usato invece correntemente in Inghilterra.

Tali apparecchi scomparvero più tardi, ed in parte per un motivo sensato, cioè perchè poco selettivi ed incapaci di separare due locali. La sensibilità era anche scarsa (perfino per esigenze modeste) e solo in vicinanza delle locali la ricezione poteva dirsi soddisfacente.

Ma la ragione fondamentale della scomparsa fu che lo stato vietò la costruzione e l'impiego di apparecchi a reazione. Tale divieto trova la sua spiegazione nel fatto che un apparecchio a reazione *sull'aereo* è una pubblica calamità, quando abbia la reazione innescata.

La reazione fu dunque abolita. Il legislatore fece anzi la legge così bene, che, secondo una interpretazione restrittiva, doveva intendersi abolita non solo sull'aereo, ma in qualsiasi punto dell'apparecchio: anche nel circuito della rivelatrice, dopo uno stadio ad Alta Frequenza, anche nella Media Frequenza di una supereterodina. Quando poi il Governo si interessò dell'apparecchio popolare, la reazione non si potè applicare, e si ricorse al reflex. Non è, quest'ultimo sistema, da condannare in senso assoluto, poichè molte supereterodine a 4 valvole (con 6B7/6B8 in reflex) davano buoni risultati; riteniamo però che si potesse ottenere un miglior risultato con altro schema. Se altro schema non fu impiegato, ciò fu dovuto, in parte, al fatto che la citata legge non permise di progettare un apparecchio in reazione, anche dopo uno stadio ad Alta Frequenza, ed in parte a motivi industriali (rifornimento delle valvole).

Riportiamo nella figura 1 lo schema del Radio Balilla. La figura 2 riporta invece lo schema di un apparecchio analogo più razionale e leggermente più semplice [1]. In esso, in luogo del sistema reflex, che è di messa a punto relativamente delicata e che generalmente non consente di ottenere la stessa amplificazione totale che si otterrebbe con due tubi distinti, viene usata la valvola doppia 6F7.

Nei riguardi dei risultati ottenuti con i due circuiti sopra indicati, non vi è differenza sostanziale quanto a potenza di uscita, ma lo schema di figura 2 ha maggiore sensibilità e selettività. Se la reazione è fissa il miglioramento risulta notevole solo per la selettività; se la reazione è regolabile dall'esterno, selettività ed amplificazione possono esser aumentate di pari passo. Un aumento di cinque volte (rispetto al circuito con reazione fissa) è possibile, portando così la sensibilità fino a 250 μV.

FIG. 1. - Apparecchio popolare Radio Balilla, circuito di complicazione sproporzionata al rendimento.

(*) Pervenuto alla redazione il 6-VIII-1947. Revisione della redazione ultimata il 4-IX-1947. Restituito dall'Autore alla redazione il 22-VII-1948. (270)

(1) La maggior semplificazione consiste nell'eliminazione di una impedenza di B.F. (placca 6B8) senza la quale è ovvio che il rendimento del Balilla diminuisce di parecchio.

FIG. 2. - Circuito più semplice ed economico che potrebbe sostituire il Radio Balilla.

Così come fu progettato, il Balilla risultò incapace di assicurare la ricezione in oltre metà del territorio nazionale. Fu sostituito allora dal Radio Roma, altro reflex, ma supereterodina (fig. 3).

L'idea che informa il progetto del Radio Roma era stata concepita dallo scrivente anni prima, quando comparvero in Inghilterra i primi duo-diodi-pentodi finali. Appena queste valvole giunsero in Italia, fu attuato un campione [2]. Con qualche cura ed accorgimento [3] l'apparecchio superava una sensibiità di 100 μV. Esso però non dava una potenza sufficiente [4], e fu questo il motivo che fece considerare fallito il tentativo.

Il pubblico non fu molto favorevole al Radio Roma: non si può dire che fosse, in senso assoluto, mancato,

FIG. 3. - Circuito originale della supereterodina-reflex popolare Radio Roma.

([2]) Valvole impiegate: ACH1 - ABL1 - AZ1.

([3]) La principale precauzione consisteva in un sistema per la neutralizzazione automatica della ABL1; era un sistema differente da quello impiegato nel Radio Roma.

([4]) Solo 0,8 ÷ 1 - watt, come il Radio Roma. Non vi è modo di eliminare l'inconvenie che è insito nel funzionamento della finale in reflex. Chi scrive ha tentato vanamente un miglioramento variando il carico anodico della finale; ma è risultato che il miglior carico è quello prescritto per il funzionamento normale: 7000 Ω.

poichè rappresentava un discreto risultato per la sensibilità e la selettività; inoltre erano possibili miglioramenti. Era un buon circuito per chi avesse voluto ascoltare stazioni estere a volume ridotto. L'errore fu dunque nell'averlo considerato capace di accontentare tutti i possibili acquirenti, mentre poteva accontentarne solo una categoria determinata: restava invero piuttosto insoddisfatta la categoria di chi non cura molto la ricezione di stazioni estere, ma pretende la ricezione delle locali con una potenza di almeno 2 watt.

FIG. 4. - Il Volksempfänger tedesco, apparecchio ultrapopolare.

Merita un cenno il Volksempfänger tedesco (fig. 4). Esso era costituito da un triodo ad alto μ e da un tetrodo finale a fascio elettronico, contenuti nello stesso bulbo; seguiva una raddrizzatrice monoplacca. Le valvole erano accese in serie ed assorbivano 50 mA. Altoparlante magnetico, niente trasformatore di alimentazione. L'apparecchio basava la sua modesta sensibilità sulla reazione controllata dall'esterno, ma costava molto poco, ed ebbe una diffusione epidemica.

2. Altre possibili soluzioni.

Sembrerebbe anzitutto desiderabile un intervento Governativo affinchè fosse di nuovo permesso l'impiego della reazione. Non sappiamo se, ciò concesso, arriveremo a costruire anche noi dei Volksempfänger; non vogliamo però escluderlo, dato che essi interesserebbero le classi più povere. Osserviamo tuttavia che tale apparecchio non è attualmente costruibile in Italia, perchè mancano le valvole necessarie (VCL11 - VY1), come pure mancano le corrispondenti valvole della serie U. Rimarrebberò le valvole a 6,3 V (ECL11 - 6 X 5) che richiederebbero almeno un piccolo autotrasformatore, ma potrebbero dare potenze fino a 4 watt: soluzione non più di stretta economia, ma abbastanza attraente. Disgraziatamente l'ECL11, che veniva costruita da noi sotto la sigla di WE13, pare che non sarà più costruita.

Il secondo circuito, che si presenta alla mente, è quello di fig. 2; le valvole [5] sono reperibili in Italia. Il circuito richiede l'autotrasformatore di alimentazione, ma può dare fino a 4,5 watt. Rinunciando a spinger molto la reazione, si otterrà un apparecchio di buona riproduzione,

([5]) 6F7 (6P7) - EL3 - 6X5.

FIG. 5. - Circuito del tipo Radio Balilla, ma di ispirazione più moderna e di maggiore efficienza.

adatto alla ricezione delle locali e di qualche stazione estera [6]. Esso rappresenta quindi una prima possibile soluzione.

Dall'America sono invece annunciate due nuove valvole, che potrebbero realizzare il circuito da sole, la 70L7 e la 25B8. La 70L7 contiene una raddrizzatrice monoplacca ed una finale ad alta pendenza (7000 μA/V), che fornisce 1,8 watt con 110 V anodici. La 25B8, analoga alla 6F7, contiene un pentodo a R.F. con pendenza di 2400 μA/V, ed un triodo con $\mu = 90$ ed $R_a = 37\,000 \Omega$. Un piccolo apparecchio con tali valvole sarebbe ottimo ed economico: disgraziatamente queste valvole non entrano ancora nel programma delle nostre Case.

La figura 5 mostra un circuito un po' più costoso di quello di figura 2, ma realizzabile con valvole esistenti: ECH4 - EBL1 - 6 X 5. Compare la rivelazione a diodo, ed il triodo dell'ECH4, lavorando solo a B.F., non può determinare accoppiamenti molto nocivi coll'eptodo. L'apparecchio è perfino munito di R.A.S. (regolazione automatica di sensibilità) molto efficace, dato che l'eptodo si può controllare su due griglie. Forse, il circuito è fin troppo pretenzioso per un apparecchio di questa classe: la bassa selettività [7] (non vi è reazione!) non permette di sfruttare completamente la sensibilità discreta, che potrà arrivare a 350 μV. Anche la R.A.S. non sarà di grande utilità in un apparecchio in cui la selettività scarsa limiterà la rice-

([6]) Il circuito guadagnerebbe molto se la 6F7, che non è molto recente ed ha rendimento un po' basso, fosse sostituita da una valvola più moderna. Disgraziatamente (essendo palese che gli elementi del triodo debbono esser ben schermati rispetto alla griglia del pentodo, altrimenti il circuito innesca) non è possibile usare nè l'ECH4, nè l'ECF1, nè la 6TE8, poichè queste non hanno schermo tra gli elementi. Lo schermo sarebbe sempre utilissimo; non solo ne abbiamo riscontrato l'utilità quando l'eptodo (o pentodo) amplifica a F.I. e il triodo a B.F., ma nello stesso funzionamento come convertitrice se ne sente la mancanza: tanto che una Casa consigliava ultimamente la neutralizzazione delle capacità triodo-eptodo.

([7]) Ammesso un fattore di merito di 150 per ognuno dei due circuiti accordati, l'attenuazione ottenuta in corrispondenza di un disaccordo di 10 kHz è di 5 volte se la sintonia è effettuata su 1500 kHz; di 10 volte su 1000 kHz e di 30 volte su 500 kHz.

zione alle locali, e a qualche trasmettitore estero fra i più potenti.

Siamo finora rimasti nella categoria degli apparecchi destinati alla ricezione della locale. Fuori dalle zone meglio servite, non è tanto la sensibilità che può mancare, quanto la selettività; bisognerà allora ricorrere ai circuiti supereterodina. Non è naturalmente facile escogitare soluzioni brillanti per la super, quando si debba rimanere nel limite delle 3 valvole, ma alcune possibilità sono da considerare.

La soluzione più suggestiva è offerta da una nuova valvola americana la 25D8, che contiene un pentodo a R.F., un diodo rivelatore, un triodo per B.F. Completando con la 70L7 ed una convertitrice, si ottiene il classico circuito al completo. Senza dubbio tale circuito, in sè, è un po' costoso, ma la scomparsa del trasformatore di alimentazione può permettere qualche maggior spesa altrove. Qualche lettore frenerà il nostro entusiasmo osservando che la 70L7 non è disponibile: noi lo conforteremo informandolo che le Case costruttrici di valvole, interpellate, hanno già dichiarato che per ora non intendono costruire neppure la 25D8!

Mancando la prima soluzione, vogliamo accennare ad un'altra, anch'essa puramente... accademica per mancanza di valvole. Si tratta sostanzialmente di far precedere una convertitrice al circuito del Volksempfänger. Si ottiene la serie ECH4 - WE13 - 6 X 5. La reazione sulla rivelatrice agisce a F.I. Si possono perciò ottenere ottimi risultati anche mantenendola fissa. In tale caso la reazione si è dimostrata molto stabile e pochissimo influenzata dalla tensione di alimentazione. Negli anni intorno al 1938, piccole super così congegnate erano costruite, in Germania, dalla Telefunken (fig. 6) e dalla Nora.

La figura 7 riporta le caratteristiche di selettività ottenibili con tale circuito, mentre la figura 8 rappresenta le caratteristiche di sensibilità, nel campo delle onde medie, a confronto con quelle di altri ricevitori supereterodina. Va osservato che questi dati sono ottenuti ammettendo che il circuito di aereo e quello dell'oscillatore siano perfettamente in passo su tutta la gamma: ciò è legittimo poichè, dovendosi ricevere le sole onde medie, si può impiegare, per l'oscillatore, un variabile con piastre opportunamente sagomate. Risultati, senza dubbio lusinghieri, i quali veramente fanno rimpiangere la scomparsa WE13.

Veniamo ora alle soluzioni realizzabili. Tutte si basano

FIG. 6. - Lo Zwergsuper (Super nana) della Telefunken; uno dei circuiti più interessanti e che ha dato i migliori risultati.

FIG. 7. - Curva di selettività che si ottenne con circuito analogo a quello di fig. 6, realizzato dall'autore. La curva è rilevata a 1 MHz e comprende l'effetto di un preselettore perfettamente in passo. Per confronto, è riportata la selettività di un ottimo 5 valvole, nelle stesse condizioni.

FIG. 8. - Curva di sensibilità ottenuta col circuito di fig. 6. Anche qui sono riportate, per confronto, le curve di apparecchi di tipo noto. I risultati dei due apparecchi classificati « ottimi » sono effettivamente i migliori che finora l'autore abbia rilevati, su apparecchi del rispettivo tipo.

forzatamente sull'impiego del circuito reflex. Una possibilità è presentata nella figura 9, dove lavora in reflex la modulatrice ECH4, mentre la finale EBL1 contiene anche i diodi per la rivelazione e la R.A.S. L'efficacia della R.A.S. è notevolissima, poichè essa agisce tanto sul segnale a F.I., quanto sul segnale a B.F. Potenza di uscita 4,5 watt.

Riteniamo però che questo circuito sia alquanto disarmonico. Infatti la selettività ottenibile con un solo trasformatore a F.I. (per di più smorzato dai diodi) non è molta. L'attenuazione non arriva a 10 volte in corrispondenza di un disaccordo di 10 kHz; contando anche il circuito di aereo, potremo arrivare in media ad un attenuazione di 20 volte, ciò che può esser strettamente sufficiente al nostro scopo, ma è assai inferiore a quanto poteva ottenersi col circuito di figura 6, reazione aiutando.

Quanto alla sensibilità, essa potrà aggirarsi sui 700 ÷ 1000 μV, ma, nella costruzione in serie, è da temere che parecchi esemplari richiedano fino a 1500 ÷ 2000 μV. Mentre dunque nel circuito di figura 5 avevamo una disarmonia per eccesso di sensibilità rispetto alla selettività, qui siamo nel caso contrario. Sostanzialmente vediamo questo apparecchio giustificato solo per la ricezione delle locali, nelle città ove ne esistano molte, distanti pochi kHz.

Un miglioramento sostanziale subirebbe il circuito; qualora fosse applicata la reazione. L'unica possibilità che il circuito presenta è quella visibile schematicamente nella figura 10: si tratta di accoppiare il catodo della ECH4, mediante una o due spire, col circuito accordato sulla placca della stessa. Una reazione fissa, come quella in esame, può triplicare la sensibilità e la selettività del circuito; una primaria Casa l'ha adottata in uno dei suoi ultimi 5 valvole, ed anche chi scrive l'ha provata con molta soddisfazione. Nel caso in esame, resta da vedere se la convertitrice, la quale è già sovraccarica di compiti, può senza pericoli sobbarcarsi anche quest'altro.

FIG. 9. - Altro tipo di circuito Super-reflex.

FIG. 10. - Uno dei migliori modi di ottenere una reazione fissa nell'amplificatore a frequenza intermedia. Il condensatore da 150 pF serve ad evitare che il circuito catodico presenti reattanza induttiva sulle onde corte, ciò che ridurrebbe notevolmente l'amplificazione.

Malgrado tutto, questo circuito non persuade ed in verità dallo scrivente non è stato neppure provato.

Si ritorna perciò al circuito del Radio-Roma, col reflex sulla valvola finale, chiamata ad amplificare anche a F.I. Abbiamo già detto ciò che pensiamo di questo circuito. Tuttavia, a riprova che esso, quando sia ben progettato, può soddisfare in tutti i sensi, esclusa la potenza di uscita, riportiamo nelle figure 11 e 12 i risultati da noi ottenuti, paragonati con quelli di una piccola super 5 valvole, del tipo Cigar-box. Nel paragone, il lettore non dimentichi

FIG. 11. - Curve di selettività di un Radio Roma migliorato. Sono rilevate nelle condizioni di fig. 7. La reazione impiegata è quella di fig. 10. Per confronto, si riportano il capitolato e i risultati del vecchio circuito.

FIG. 12. - Curve di sensibilità di un Radio Roma migliorato, con e senza la reazione di fig. 10. Non riteniamo che, per una produzione in serie, si possa contare sui risultati ottenuti da noi colla reazione. Per confronto, si riportano le richieste del capitolato governativo del Radio-Roma, i risultati medi del vecchio circuito, e quelli di un minuscolo 5 valvole (Cigar-Box).

che il volume di suono, che può dare un Cigar-box, non supera quello di un Radio-Roma.

Per concludere vogliamo esporre, riguardo al Radio-Roma, una proposta della rivista tedesca Radio-Mentor. Presentando il circuito, a suo tempo, e messa in rilievo la scarsa potenza, si osservava che a ciò poteva esser posto rimedio, almeno per la ricezione della locale: sarebbe bastato introdurre una commutazione per eliminare il reflex dalla valvola finale. Il circuito resterebbe allora ridotto come segue: convertitrice, trasformatore a F.I., diodo, finale. La sensibilità potrà esser di 3000 ÷ 4000 μV, purchè venga impiegata la reazione sulla convertitrice (fig. 10): per la locale basta. La potenza di uscita sale invece a 4,5 watt. Chi scrive non ha sperimentato questa proposta nella pratica: si deve tuttavia obbiettare *a priori* che non è facile realizzare commutazioni nei circuiti a Radiofrequenza.

3. Conclusione.

Sull'opportunità che la nostra industria costruisca apparecchi popolari, crediamo di esser tutti d'accordo: la guerra ci lascia in miseria, perciò l'apparecchio popolare è il solo che oggi possa diffondere la Radio fra noi.

Tuttavia l'esame dei circuiti terminato testè ci mostra che tale proposito urta contro una grave situazione di fatto: la mancanza di valvole adatte, aggravata dal timore che non sia lontano un cambiamento di situazione.

Questo stato di cose non è nuovo sul nostro mercato: già nell'anteguerra la scarsa disponibilità di tipi limitava eccessivamente la libertà di azione dei nostri progettisti. Si era allora caduti nella morta gora degli apparecchi a 5 valvole, valvole che per almeno 6 o 7 anni furono sempre le stesse. Se qualche valvola interessante compariva (convertitrici e valvole finali ad alto rendimento, amplifica-

trici a basso soffio, occhi magici-amplificatori) il rifornimento era troppo scarso e ben poche Case potevano approfittarne.

Pensiamo che la situazione del nostro mercato sarà risolta solo quando si avrà una maggior scelta di valvole. A riprova di ciò, si ripensi a quante volte, nel corso del nostro articolo, abbiamo dovuto scartare soluzioni attraenti, perchè qualche valvola non era disponibile; e non si dimentichi che non siamo usciti dall'argomento degli apparecchi più semplici.

Se noi concludiamo questo articolo con l'augurio che presto siano rimesse nel nostro mercato le valvole necessarie a realizzare apparecchi popolari (e possibilmente altri tipi ancora), se ci permettiamo di esortare amichevolmente le nostre Case a voler superare se stesse e a superarsi a vicenda, è perchè per molti segni appare chiaro che il momento attuale è favorevole, se non proprio per il mercato interno, almeno per quello di esportazione. L'ecclissi di alcune potenti nazioni industriali, lascia aperti mercati assai ampi, come parte dei Balcani, l'Oriente ed il Sud America. Questi mercati ricevevano bensì dall'America del Nord e dal Regno Unito una quantità di apparecchi di classe superiore e media (che ora non sono più forniti!), ma ricevevano anche dalla Germania e dalla Francia grandi partite di apparecchi a buon prezzo, della classe di quelli testè descritti, o poco al di sopra (come il tipo francese touts courents). Non si vede per qual motivo la nostra industria non dovrebbe conquistare parte di questi mercati; anzi ci consta che molti nostri intelligenti costruttori se ne stanno attivamente occupando.

IL PALLETRON (*)

prof. CLAUDIO VILLI
TRIESTE

SOMMARIO. Si descrive brevemente un nuovo tipo di tubo nel quale gli elettroni emessi da un filamento sono fatti pendolare armonicamente lungo l'asse di un cilindro delimitato da opportuni elettrodi che creano in esso un campo parabolico. Si ottiene così che gli elettroni ricevono, dalla tensione alternativa impressa, accelerazioni in fase col loro moto conseguendo una elevata efficenza. Il tubo è adatto sia come generatore di alta tensione, sia come oscillatore.

1. Premessa.

Il primo risuonatore di tipo PALLETRON (dal greco pallein-oscillare) fu costruito nei laboratori Bell Telephone durante l'ultima guerra e il suo principio di funzionamento e le sue applicazioni vennero mantenute segrete sino a poco tempo fa.

Il presente articolo si riferisce ad alcuni lavori di *E. D. Lawrence* e *M. S. Livingston* (Physical Review 71-3-45) ed alla recente comunicazione di *A. M. Skellett* alla American Physical Society (Washington - 3 maggio 1947), un riassunto della quale è apparso nella letteratura tecnica appena nel marzo del 1948 (1).

2. Considerazioni teoriche.

Com'è noto, una delle cause principali della bassa efficenza dei clistron (2), clistron reflex, acceleratori lineari, ecc., cioè di dispositivi elettronici basati sulla progressiva accelerazione di «treni» o «pacchetti» di elettroni, è dovuta al fatto che le loro oscillazioni nello spazio di trasferimento energetico non sempre risultano in fase con la tensione alternativa impressa. In certe condizioni lo sfasamento giunge a valori di 180°, che bloccano le oscillazioni. Unica eccezione è costituita dal ciclotrone (3) e ciò in virtù della velocità angolare costante degli elettroni in un campo magnetico.

La causa di tale sfasamento è dovuta al fatto che il moto degli elettroni non risulta armonico e perciò non vi è una relazione lineare fra la forza che agisce su di essi e l'ampiezza della loro oscillazione.

Per meglio individuare il problema è conveniente riferirsi al suo equivalente meccanico: le alternanze del campo imprimono successive accelerazioni (con inversione del senso del moto) agli elettroni nello spazio di trasferimento energetico (per esempio, griglia-catcher del clistron), alla stessa stregua di un dispositivo meccanico il quale comunichi impulsi (alternativamente in un senso e nell'altro) ad un pendolo oscillante. Gli impulsi vengono comunicati attorno alla sua posizione di equilibrio.

Trattandosi di oscillazioni forzate si comprende come, nel caso elettronico, affinchè vi possa essere risonanza e quindi esaltazione delle oscillazioni, è necessario che le oscillazioni degli elettroni siano in fase con il campo acceleratore.

È noto che le oscillazioni di un oscillatore meccanico costituito per esempio da una sbarra elastica incastrata all'estremità inferiore e portante una massa concentrata all'estremità superiore, è armonico (sinusoidale). Ciò avviene perchè la forza di richiamo esercitata sulla massa dalla sbarra elastica è proporzionale allo spostamento della massa dalla posizione di riposo.

La condizione di moto armonico per gli elettroni può esprimersi analogamente tramite la semplice equazione differenziale:

$$e \cdot \frac{dv}{dx} = - k_1 \cdot x \qquad [1]$$

in cui v è il potenziale elettrostatico acceleratore, dv/dx la forza che agisce sulla unità di carica, $e = 1{,}59 \,.\, 10^{-19}\, C$ la carica elettronica, x la distanza fra la posizione istantanea e quella di riposo degli elettroni, k_1 una costante che rappresenta la «rigidezza» del sistema oscillante (più grande è k_1 e maggiore deve essere la forza, e quindi il potenziale acceleratore v, necessario per ottenere una elongazione x). Il suo reciproco $1/k_1 = c$ chiamasi «cedevolezza».

Posto $k = k_1 \,.\, e^{-1}$ e accomunando in questa costante anche quella di integrazione, si ha dalla [1]:

$$v = - k^2 x^2 \qquad [2]$$

la quale esprime che gli elettroni possono oscillare con moto armonico solamente se su di essi agisce un campo elettrostatico a distribuzione parabolica. Ricordiamo che la velocità u espressa in volt-elettroni è:

$$u = \left(\frac{2ve}{m}\right)^{\frac{1}{2}} \qquad [3]$$

in cui $m = 9 \,.\, 10^{-28}$ grammi è la massa dell'elettrone. Il periodo di oscillazione risulta (4):

$$T = \frac{2\pi}{k}\left(\frac{m}{2e}\right)^{\frac{1}{2}} \qquad [4]$$

(*) Pervenuto alla redazione il 4 - VI - 1948. Revisione ultimata dalla redazione il 30-VII-1948. (249)

(1) SKELLET A. M.: *A New Tipe of Electron Resonator.* «Journal of Applied Physics», XV, febb. 1948. p. 125.

(2) Per il principio di funzionamento del clistron si veda p. es. FRANCARDI M. F.: *Il clistron per la generazione delle iperfrequenze.* «Elettronica», II, dic. 1947, p. 377.

(3) GARELLI C. M.: *Il Ciclotrone.* «Elettronica», III, febb. 1948, p. 47.

(4) È noto che per un circuito oscillatorio si ha $T = 2\pi \sqrt{LC}$. È altresì noto che per un oscillatore meccanico vale la stessa formula a condizione che al posto di L si sostituisca la massa e al posto di C la cedevolezza. Nel nostro caso si dovrà sostituire m ad L e c a C. Dalle [1] e [2] si ha inoltre:

$$c = \frac{1}{k_1} = \frac{-x}{e\, dv/dx} = \frac{-x}{-e \cdot 2k^2 x} = \frac{1}{2ek^2}$$

Eseguendo si ricava la [4].

il quale, com'era da attendersi, è indipendente dall'ampiezza di oscillazione.

Detto V_a il potenziale alla distanza $x = a$ (elongazione massima), dalla [4] e dalla [2] si trova la frequenza:

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2\pi a}\left(\frac{2 V_a \cdot e}{m}\right)^{\frac{1}{2}} \qquad [5]$$

e quindi:

$$V_a = 2\pi^2 \frac{m}{e} \cdot a^2 f^2 = 1{,}12 \cdot 10^{-10} \cdot a^2 \cdot f^2 \qquad [6]$$

(V_a in volt, a in metri, f in Hz).

La formula [6], per quanto ottenuta trascurando la variazione relativistica di massa con la velocità degli elettroni, è sufficiente ai bisogni della pratica.

I tubi elettronici che operano secondo la [6], sfruttando una distribuzione parabolica di potenziale sono detti « Palletron » e possono essere impiegati come generatori di alta tensione o oscillatori ad alta frequenza. La loro efficienza è molto elevata. L'esperienza conferma la precedente teoria.

3. Descrizione del " Palletron ".

Il palletron è costituito da un tubo a vuoto spinto indicato con (1) nella figura 1 che rappresenta schematicamente la sezione del dispositivo e il suo circuito d'inserzione. Nell'interno sono disposti, simmetricamente rispetto al centro, due serie di elettrodi cilindrici del diametro per esempio di 2 cm. Essi sono coassiali così da formare uno spazio cilindrico entro al quale potranno oscillare, come si vedrà, con moto pendolare in direzione assiale gli elettroni emessi da un catodo o filamento (2) acceso mediante il trasformatore (2') e disposto al centro del tubo, fra le due serie (di destra e di sinistra) di elettrodi cilindrici. Questi diversi cilindri sono tutti isolati fra loro però quelli della serie di destra sono strettamente accoppiati capacitivamente fra loro, sia per effetto della capacità propria fra gli elettrodi, sia per la presenza di capacità esterne; lo stesso avviene per i cilindri di sinistra. In tal modo i diversi elettrodi posson aver diverso potenziale statico — ma tutti quelli di ogni metà hanno lo stesso potenziale

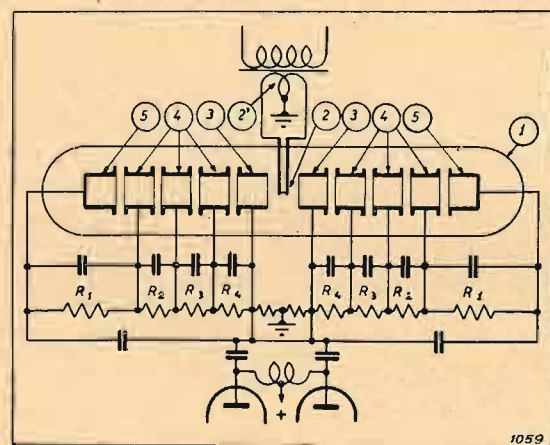



FIG. 1. - Struttura del « Palletron » e circuito d'inserzione come generatore di alta tensione.

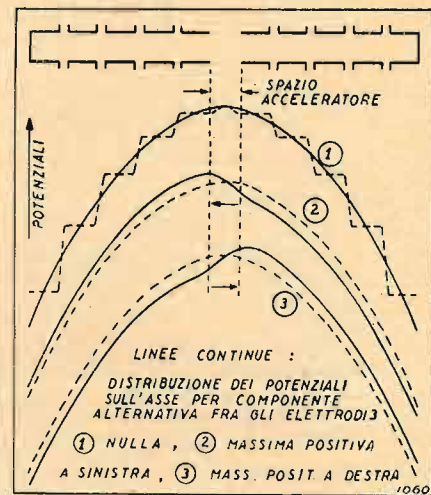



FIG. 2. - Distribuzione del potenziale lungo l'asse del tnbo (linee continue) nei diversi istanti di funzionamento.

dinamico (alternativo). Un potenziale alternativo in contro fase alle due metà può esser applicato ai due primi elettrodi (3).

Gli ultimi due elettrodi (5), a forma di tazza servono da elettrodi collettori degli elettroni.

Allo scopo di ottenere che le pendolazioni degli elettroni emessi dal filamento avvengano secondo l'asse evitando così che gli elettroni cadano sugli elettrodi cilindrici, su ciascuno di questi sono predisposti dei magneti anulari di Alnico. Il campo magnetico così creato richiama gli elettroni che tendono a deviare sull'asse del tubo.

La dimensione lineare a che compare nella (6) indica la semi lunghezza dello spazio cilindrico nel quale oscillano gli elettroni.

4. Principio di funzionamento.

All'istante t_0, in cui il palletron inizia a funzionare, i diversi elettrodi sono allo stesso potenziale e il campo è nullo. Supponiamo ora di applicare fra gli elettrodi (3) e quindi alle due metà del palletron, una tensione alternativa; se in un certo istante la tensione applicata rende positiva la metà di destra gli elettroni emessi dal filamento vengono accelerati verso destra e dopo essere penetrati per un breve tratto nello spazio cilindrico si trovano in un campo nullo nel quale risulta nulla la forza di richiamo agente sugli elettroni. Questi possono perciò giungere al collettore di destra fornendo ad esso una carica negativa. Nel semiperiodo successivo il fenomeno si ripete per la parte di sinistra del palletron, poi il fenomeno si ripete nuovamente a destra e così di seguito. Frattanto le cariche raccolte dai due collettori (5) conferiscono a questi un potenziale negativo che, attraverso ai due partitori R_1, R_2, R_3, R_4 viene parzialmente trasferito agli altri elettrodi cilindrici, così da ottenere, lungo l'asse del cilindro, una distribuzione parabolica del potenziale, come è indicato in figura 2.

In tale condizione il moto degli elettroni verso gli elettrodi collettori è contrastato da una forza di richiamo verso la posizione di partenza (filamento), proporzionale allo spostamento lungo l'asse compiuto dall'elettrone. Perciò questo non arriva direttamente all'elettrodo collettore. Raggiunta la posizione di equilibrio l'elettrone si ferma

e, invertendo il senso del moto, ripassa fra gli elettrodi (3), quando il campo agente a radio frequenza fra tali elettrodi raggiunge il massimo in direzione opposta. L'elettrone subisce una successiva accelerazione ed entra a maggior distanza nell'altro spazio cilindrico. Tale processo continua sino a quando l'elettrone, in seguito alle successive accelerazioni, acquista l'energia sufficiente per giungere ad uno dei due collettori percorrendo tutta la dimensione a.

In virtù della distribuzione parabolica di potenziale esistente internamente agli elementi cilindrici, il moto degli elettroni è armonico e quindi le loro oscillazioni risultano in fase con il campo. Ne consegue che gli elettroni che passano e ripassano attraverso lo spazio centrale ricevono sempre la massima accelerazione.

È evidente che gli elettroni che vengono emessi dal filamento negli istanti intermedi quando il campo non è massimo, dovranno oscillare un numero maggiore di volte prima di giungere ai collettori.

Come si può constatare, il funzionamento del palletron costituisce l'equivalente elettronico delle oscillazioni forzate di un pendolo in condizioni di risonanza.

Gli elettroni giungono al collettore quando il campo è praticamente nullo e quindi con velocità ridotta. Ciò rende trascurabile l'effetto di riscaldamento dei collettori e costituisce un fattore dell'alta efficienza del tubo. Il flusso di elettroni che in condizioni di regime giunge ad ogni ciclo sui collettori, mantiene questi ad un elevato potenziale negativo rimpiazzando le cariche perdute in seguito al passaggio di corrente attraverso le resistenze del partitore.

La formula (6) suggerisce evidentemente l'idea che il Palletron oltre che come oscillatore possa essere impiegato come generatore di alta tensione. Dalla (6) risulta, ad esempio, che con $a = 1$ metro ed $f \simeq 100$ MHz, la tensione ottenibile è attorno al milione di volt, praticamente ottenibile sia per il minimo effetto di riscaldamento dei collettori quanto per l'assenza totale di effetti corona.

Nell'impiego del Palletron come generatore di alta tensione, particolare importanza acquista il numero di transiti degli elettroni attraverso lo spazio centrale. Sperimentando con il tubo di figura 1, con 38 MHz e con una tensione alternativa di 140 volt si è misurato ai collettori una tensione di 1338 volt. Ciò significa che ogni elettrone prima di giungere ai collettori ha dovuto compiere 9,5 transiti. Per ottenere tensioni dell'ordine del milione di volt è perciò prevedibile che il numero di transiti degli elettroni dovrà essere pari a 100 impiegando una tensione di 10 000 volt.

In pratica la distribuzione dei potenziali nell'interno dei conduttori cilindrici non è mai rigorosamente parabolica come richiede la formula (6), che è approssimata. Infatti, l'aumento relativistico della massa degli elettroni con la loro velocità, aumentando la loro inerzia, aumenta conseguentemente il loro periodo, producendo uno sfasamento fra le oscillazioni pendolari degli elettroni e il campo. Si elimina questo inconveniente alterando, secondo le esigenze sperimentali, la distribuzione parabolica di potenziale in modo da diminuire l'ampiezza di oscillazione degli elettroni.

Nel tubo sperimentale di figura 1 la distribuzione parabolica di potenziale è stata ottenuta mediante $R_1 = 49{,}6$ MΩ; $R_2 = 30$ MΩ; $R_3 = 20$ MΩ: $R_4 = 11{,}4$ MΩ.

L'intensità del campo magnetico era di 180 gauss e tutti i condensatori di 0,0001 μF.

IL CONGRESSO INTERNAZIONALE DELLA TELEVISIONE A ZURIGO

(*Continuazione da pag.* 212)

impianto usava lo « standard » di 441 righe a modulazione positiva.

Entrambi gli impianti citati di Roma e Milano vennero in seguito dispersi per cause belliche.

L'Italia guarda ora con rinnovato interesse alla televisione postbellica che in altri Paesi sta prendendo un grande sviluppo. L'Italia è oggi un Paese povero, ma anche nella sua miseria, principalmente per opera di quel gruppo di pionieri appassionati ed infaticabili che ho citato prima, sta trovando il modo di non restare assente da questa importante manifestazione dell'intelletto umano. La grande passione ed abnegazione che anima i suoi esponenti tecnici aiuterà a superare le molte difficoltà, prima fra tutte quella a carattere economico e finanziario.

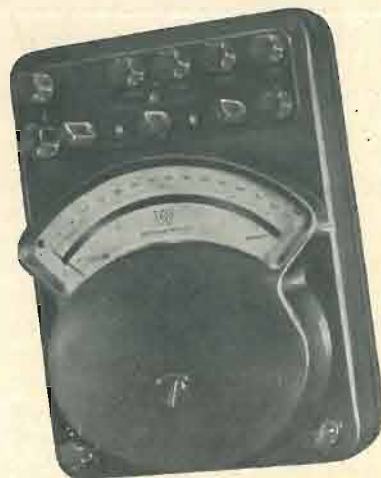
Da alcuni mesi si è costituita in Italia con sede a Milano presso l'A. N. I. E. (Associazione ufficiale di categoria delle industrie elettriche) una sezione del « Comité International de Télévision » (C. I. T.) che ha assunto la denominazione di Comitato Nazionale Tecnico di Televisione (C. N. T. T.) con Presidente l'Ing. Castellani e Vice Presidente l'Ing. Banfi. Tale comitato del quale fanno parte oltre ai tecnici più noti e di provata capacità nel campo della televisione, anche rappresentanti ufficiali dei vari Ministeri interessati del Governo Italiano, sta svolgendo un'importante attività tecnica e consultiva, di assistenza e propaganda per l'affermarsi in Italia di una « coscienza » della televisione e la creazione di una regolamentazione tecnica necessaria per il futuro esplicarsi dell'attività televisiva al servizio del pubblico.

La configurazione orografica dell'Italia consente di « servire » tutta la valle del Po, che è la regione più ricca e più attiva d'Italia, mediante un unico radiotrasmettitore situato su un rilievo montuoso di circa 1000 m. d'altezza ad una cinquantina di km. a Nord di Milano. Parimenti sarà possibile servire tutta la costa del Golfo di Genova installando un trasmettitore sull'altura di Portofino a cavallo fra le due riviere. Le città di Roma e Napoli potranno essere servite da impianti locali. Tutti questi vari impianti disseminati lungo la penisola italiana potranno venir intercollegati mediante una rete di « pontiradio » ad altissima frequenza ed a cavi coassiali.

Posso assicurare che il Governo Italiano, e l'industria radioelettrica italiana sono fortemente interessati ad un sollecito e serio inizio d'attività televisiva in Italia. Anche la R.A.I., concessionaria dei servizi radiofonici e televisivi in Italia, succeduta all'E.I.A.R. nel 1945, ha allo studio un interessante programma di impianti trasmettenti di televisione ispirati ai più recenti sviluppi raggiunti da questa tecnica d'avanguardia.

Ing. A. BANFI

CAMBIO INDIRIZZO

Per i cambi di indirizzo unitamente al nuovo indirizzo scritto in forma precisa e chiara (possibilmente a macchina) restituire la fescetta con il vecchio indirizzo allegando L. 50 in francobolli.

TARATURA ASSOLUTA DI MICROFONI ELETTROSTATICI COL METODO DI RECIPROCITÀ (*)

per. ind. ITALO GIORGI
Istituto Elettrotecnico Naz. G. Ferraris. TORINO

SOMMARIO. Si espone il principio di taratura per reciprocità di trasduttori elettrostatici. Si procede con questo metodo alla taratura di due microfoni a condensatore e si constata che i risultati così ottenuti concordano con quelli che si conseguono attraverso la taratura con eccitazione elettrostatica e con pressione statica di compensazione.

1. Generalità.

La taratura assoluta per reciprocità dei microfoni a condensatore, presenta la particolarità di potersi conseguire mediante sole misure elettriche, a differenza della taratura eseguita col metodo attualmente più diffuso, che ricorre a determinazioni di natura elettrica e meccanica; l'omogeneità dell'apparecchiatura consente una esecuzione della misura più rapida, semplice ed anche precisa.

La sensibilità dei microfoni a pressione viene espressa dal rapporto mV/(dine/cm²) fra la tensione ai capi del microfono e la pressione acustica che provoca tale tensione.

Nel metodo di taratura con eccitazione elettrostatica, si sostituisce ad una pressione acustica una pressione di carattere elettrostatico applicando fra due elettrodi una tensione continua E_0 ed una tensione alternativa E; la pressione equivalente è proporzionale al prodotto $2zE_0E$, dove z è il fattore di proporzionalità che si rileva in condizioni statiche (1).

Con il metodo per reciprocità la sensibilità viene determinata invece attraverso la conoscenza delle costanti elettriche del microfono e da misure di tensione.

Il metodo per reciprocità è stato applicato in diversi laboratori fra cui quelli del Bell Telephone e del Bureau of Standards: cicli comparativi di misura hanno portato a risultati che differiscono fra loro di $\pm$ 0,2dB entro la gamma delle frequenze acustiche (2).

2. Principio del metodo.

Il principio del metodo di taratura per reciprocità dei microfoni a condensatore, si basa sulla reversibilità delle funzioni del microfono stesso: se questo funziona come microfono, la carica elettrostatica Q è proporzionale alla pressione acustica P agente sul diaframma; se funziona reversibilmente da telefono, la variazione di volume V, dovuta allo spostamento del diaframma, è proporzionale alla tensione applicata E. Se le grandezze sono espresse: P in dine/cm², Q in coulomb, E in volt e V in cm³, si possono scrivere le seguenti relazioni:

$$[1] \qquad P = KQ \; ; \qquad [2] \qquad E = K'V\,10^{-7}$$

Il principio di reciprocità stabilisce che si ha:

$$K = K'.$$

A K si attribuisce il nome di coefficiente di trasduzione; esso si può esprimere in volt/cm³.

Qualora si disponga di due microfoni, ricorrendo al principio esposto, si perviene alla determinazione della relazione che ne esprime la sensibilità.

Schematicamente per la misura si procede come segue: dapprima le due capsule microfoniche, contraddistinte coi numeri 1 e 2, vengono sottoposte alla stessa pressione sonora P; esse funzionano quindi entrambe come microfono. Tenendo conto delle formule sopra scritte e della $Q = CE$ (C capacità della capsula, E tensione agli elettrodi) si ha:

$$[3] \qquad P = K_1C_1E_1 \; ; \qquad [4] \qquad P = K_2C_2E_2 \; ;$$

pertanto da questa prima misura si ottiene il rapporto:

$$[5] \qquad \frac{K_1}{K_2} = \frac{C_2E_2}{C_1E_1} .$$

Invece disponendo le capsule affacciate e accoppiate in maniera che la capsula 1 funzioni da telefono e la capsula 2 da microfono, si ha:

$$[6] \qquad P_2 = K_2C_2E'_2 \; ; \qquad E'_1 = K_1V \cdot 10^{-7} \; (^3),$$

ove P_2 è la pressione che si esercita sulla capsula 2, ed E_1' è la tensione applicata alla capsula 1. In tali condizioni la distanza fra le due membrane dev'essere piccola rispetto alla lunghezza d'onda del suono trasmesso.

Se si ammette che la variazione di volume V dello spazio interelettrodico, dovuta allo spostamento della membrana, sia piccola in confronto al volume V_0 complessivo della cavità fra le due capsule affacciate, è soddisfatta la relazione:

$$[7] \qquad \frac{P_2}{P_0} = \frac{\gamma V}{V_0} ,$$

(*) Pervenuto alla redazione il 5-VI-1948. Revisione ultimata il 23-VI-1948. (250)

(1) E. PAOLINI: *Criteri di progetto e taratura dei microfoni elettrostatici.* « Alta Frequenza », VIII, 1939, p. 219.
E. FANO: *Apparecchiatura per tarature di microfoni elettrostatici.* « Alta Frequenza », VII, 1938, p. 486.

(2) A. L. DI MATTIA and F. M. WIENER: *On the Absolute Pressure Calibration of Condenser Microphones by the Reciprocity Method.* « J. A. S. A. », XVIII, 1946, p. 341.

(3) Le tensioni corrispondenti a questa seconda esperienza sono state contrassegnate con l'apice ′ per distinguerle da quelle relative alla prima esperienza.

in cui P_0 è la pressione barometrica espressa in dine/cm^3, γ il rapporto fra i calori specifici dell'aria, e V_0 il volume della cavità espresso in cm^3.

Eliminando V e P_2 fra le [6] e [7] si ha:

$$K_1 K_2 = \frac{10^7 P_0 \gamma}{V_0 C_2} \cdot \frac{E'_1}{E'_2} \qquad [8]$$

Eseguendo il prodotto e il quoziente membro a membro delle [8] e [5] si ottiene rispettivamente:

$$K^2_1 = \frac{10^7 P_0 \gamma}{V_0 C_1} \cdot \frac{E_2 E_1'}{E_1 E_2'} \; ; \qquad K^2_2 = \frac{10^7 P_0 C_1 \gamma}{V_0 C^2_2} \cdot \frac{E_1 E'_1}{E_2 E'_2} \; .$$

Dalle [3] e [4] si ha che le sensibilità dei due microfoni sono date rispettivamente da:

$$\frac{E_1}{P} = \frac{1}{K_1 C_1} \; ; \qquad \frac{E_2}{P} = \frac{1}{K_2 C_2} \; .$$

Introducendo i valori di K_1 e K_2 si ottiene infine:

$$\frac{E_1}{P} = \sqrt{\frac{V_0}{10^7 P_0 C_1 \gamma} \cdot \frac{E_1 E'_2}{E_2 E'_1}} \; ; \quad \text{volt/(dine/cm}^2) \qquad [9]$$

$$\frac{E_2}{P} = \sqrt{\frac{V_0}{10^7 P_0 C_2 \gamma} \cdot \frac{E_2 E'_2}{E_1 E'_1}} \; ; \quad \text{volt/(dine/cm}^2) \qquad [10]$$

le quali esprimono le sensibilità in volt/(dine/cm^2) dei due microfoni, dedotte da misure di tensione, di capacità dei microfoni stessi e del volume della cavità esistente fra le due capsule durante l'esecuzione della seconda prova.

RISULTATI SPERIMENTALI.

Si sono eseguite alcune prove su capsule di microfoni a condensatore per confrontare i risultati ottenuti da una taratura elettro-meccanica con quelli ottenuti dalla taratura per reciprocità.

La capsula in esame è stata posta nelle condizioni nor-

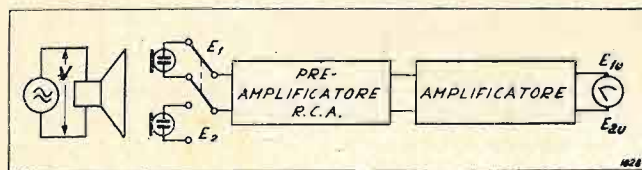



FIG. 1. - Disposizione schematica sperimentale delle due capsule entrambe funzionanti da microfono.
FIG. 2. - Disposizione schematica sperimentale delle due capsule funzionanti la 2 da microfono e la 1 da telefono.

mali di funzionamento, connessa ad un suo tipico preamplificatore. Come è stato esposto in precedenza, la taratura si esegue in due tempi: si consegue prima la taratura relativa delle due capsule in campo libero secondo la disposizione schematicamente indicata nella figura 1; viene inserita prima la capsula 1 poi la capsula 2, entrambe funzionanti come microfono. Si dispone l'altoparlante ad

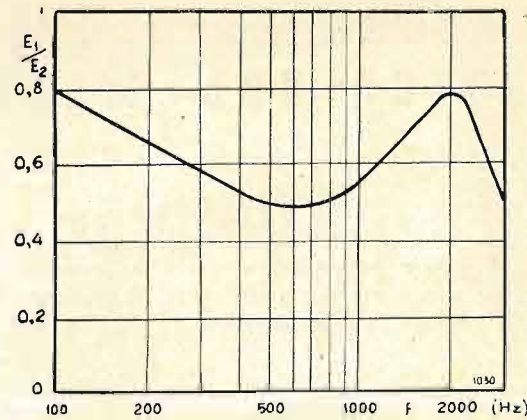



FIG. 3. - Andamento del rapporto fra le tensioni ai capi delle capsule in funzione della frequenza ricavato dal montaggio sperimentale indicato in fig. 1.

una certa distanza dal microfono e lo si alimenta con una tensione costante E a frequenza variabile mediante un oscillatore a battimenti: sulla membrana agisce una pressione sonora, in conseguenza della quale si genera agli elettrodi una tensione che viene misurata dopo una conveniente amplificazione; in questa misura si utilizza la stessa apparecchiatura con la sola sostituzione della capsula, avendo cura che la distanza fra altoparlante e microfono sia la medesima in ambedue le prove. Il rapporto fra le tensioni di uscita E_{1u}/E_{2u} è uguale al rapporto fra le tensioni E_1/E_2 esistenti ai capi dei microfoni.

Il grafico di figura 3 mostra l'andamento di tali rapporti in funzione della frequenza.

Nella seconda misura si attua il dispositivo indicato nello schema di figura 2. Si dispongono i microfoni affacciati, facendo funzionare la capsula 1 da telefono e la 2 da microfono.

Va posta particolare cura che la cavità compresa fra i due microfoni sia stagna per evitare fughe di pressione.

Per una tensione di eccitazione E_1' di valore costante applicata alla capsula 1, si ricava la tensione E_{2u}' all'uscita degli amplificatori; dalla E_{2u}' si risale al valore della tensione E_2' esistente ai capi della capsula 2.

L'andamento della tensione E_2' in funzione della frequenza è tracciato nel diagramma di figura 4.

Il valore assegnato alla tensione E_1' è stato scelto tenendo conto che deve essere piccolo relativamente alla

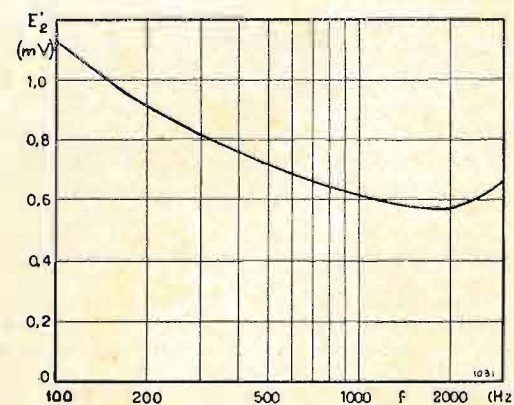



FIG. 4. - Andamento della tensione ai capi del microfono 2 in funzione della frequenza ricavata dal montaggio sperimentale indicato in fig. 2.

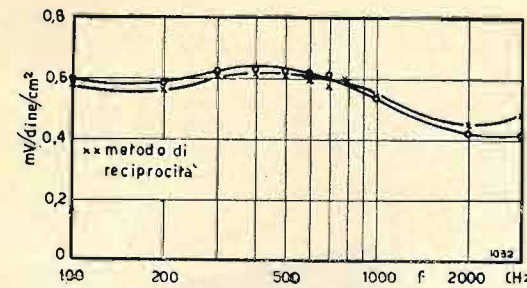



FIG. 5. - Curve di risposta del microfono 1 ottenute col metodo di reciprocità e col metodo di eccitazione elettrostatica.

tensione continua di polarizzazione per rendere trascurabile la componente a frequenza doppia.

Si riportano i dati numerici relativi alla frequenza di 1000 Hz:

microfono 1 (RCA tipo UZ 4083, N. 15308) $C_1 = 155$ pF;
microfono 2 (RCA tipo UZ 4083 A, N. 3375) $C_2 = 180$ pF;
pressione barometrica misurata: $P_0 = 982 \; 10^3$ dine/cm^2;
volume complessivo delle cavità $V_0 = 34{,}4$ cm^3;

$E_1/E_2 = 0{,}57$; $\quad E_2'/E_1' = 1{,}22 \; 10^{-5}$; $\quad \gamma = 1{,}41$

Sostituendo tali valori nelle [9] e [10] si ottiene:

$E_1/P = 0{,}33$; $\quad E_2/P = 0{,}55$ mV/(dine/cm^2)

Confrontando i risultati ottenuti col metodo dell'elettrodo ausiliario, le sensibilità dei due microfoni a 1000 Hz coincidono. Le curve di taratura tracciate coi due metodi sono rappresentate dai grafici riportati nelle figure 5 e 6. Ne consegue che i due metodi vanno sufficientemente d'accordo per la gamma di frequenza presa in esame.

Si è limitata la taratura alla frequenza di 3000 Hz poichè col tipo di microfoni adoperati, è notevole la distanza fra le due membrane a capsule affacciate, e si introduce di conseguenza un errore non trascurabile agli effetti della taratura stessa per frequenze elevate; la taratura a frequenze superiori è possibile ricorrendo a microfoni con membrane molto ravvicinate le quali permettono così di tracciare curve di taratura sino alla frequenza di 10 000 Hz (2).

La misura è anche possibile a campo libero, quando è sufficientemente sensibile la capsula usata come telefono: in questo caso però cambiano le formule che danno l'espressione della sensibilità.

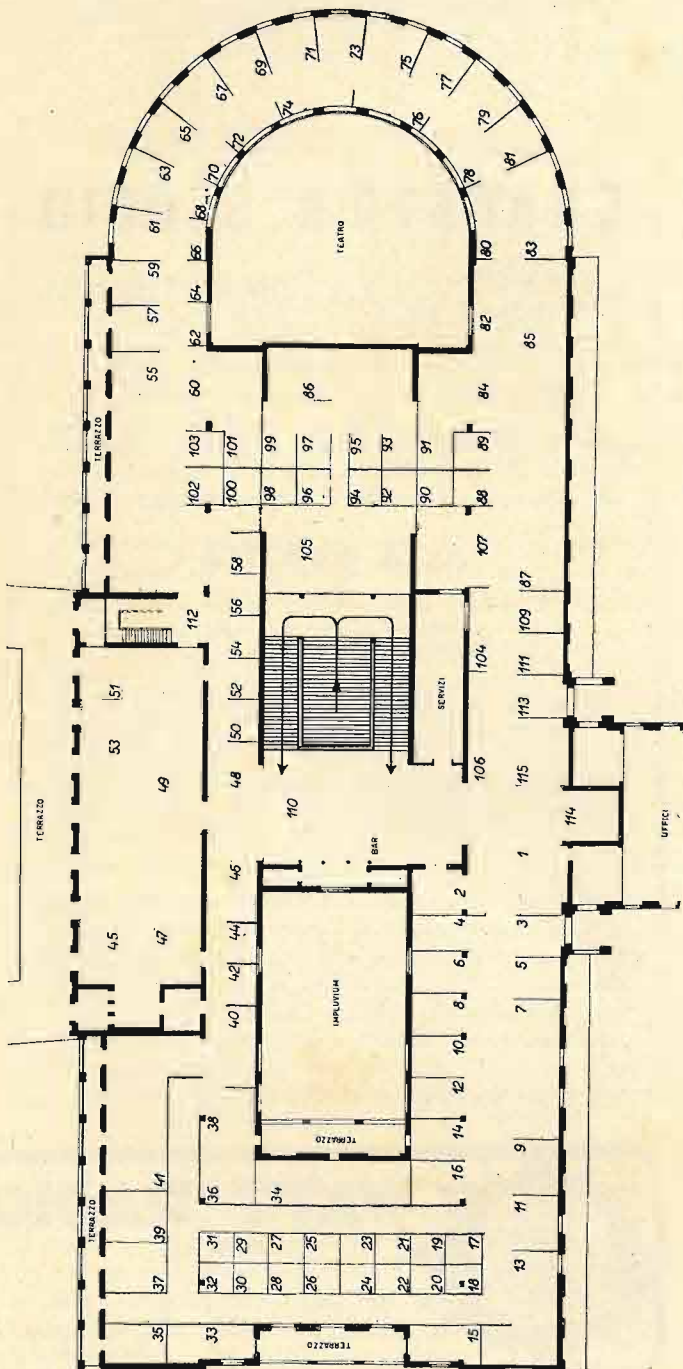
Recentemente è stata operata una applicazione di questo ultimo metodo che ha consentito, qualora si voglia eseguire la taratura senza eccessive pretese di precisione, di poter attuare tarature di idrofoni per auto-reciprocità impiegando un solo trasduttore ed utilizzando come trasduttore ausiliario la superficie dell'acqua il cui potere di riflessione è totale: si sono avuti buoni risultati (4).

La taratura simultanea di due microfoni, la possibilità di estendere l'applicazione ai microfoni piezoelettrici, i quali si prestano assai bene per l'impiego come campioni, ed ai microfoni a bobina mobile, consentono di attribuire vantaggi particolari al metodo di reciprocità, il quale oltre tutto consente un raffronto fra microfoni di tipo diverso.

Ringrazio il prof. Sacerdote per gli aiuti elargitimi nella compilazione del presente lavoro.

FIG. 6. - Curve di risposta del microfono 2 ottenute col metodo di reciprocità e col metodo di eccitazione elettrostatica.

(4) P. EBAUGH and R. E. MOISER: *The pratical Application of the Reciprocity Theorem in the Calibration of Underwater Sound Transducers.* « J. A. S. A. », XIX, 1947, p. 695.

XV MOSTRA NAZIONALE DELLA RADIO A MILANO

Anche quest'anno il Gruppo Costruttori Radio organizza nel Palazzo della Triennale a Milano la Mostra della Radio che è la XV della serie.

La Mostra è riservata ai prodotti nazionali. Non facciamo anticipazioni su quanto verrà esposto, il pubblico e gli interessati giudicheranno di persona.

Tutti gli "stands" sono stati prenotati e in fatto di organizzazione il successo è assicurato.

Alla Mostra verranno pure presentari apparecchi a carattere economico, che concorreranno al concorso indetto dal Ministero delle Telecomunicazioni.

FABBRICA ITALIANA VALVOLE RADIO ELETTRICHE

BOLLETTINO D'INFORMAZIONI

DEL SERVIZIO CLIENTI

ANNO II - N. 13
Giugno - Luglio 1948

1. - 6AT6 - 12AT6.

Sono doppi diodi-triodi ad alta amplificazione. Sono stati progettati per assolvere contemporaneamente le funzioni di rivelatori e amplificatori, e per fornire la tensione necessaria al comando automatico di sensibilità. Le due valvole sono strutturalmente identiche tranne nel circuito di accensione per il quale valgono i seguenti dati:

Tipo	6AT6	12AT6	
Tensione di accensione (c.a. o c.c.)	6,3	12,6	V
Corrente di accensione	0,3	0,15	A

Le dimensioni di ingombro sono rappresentate in figura 1 e le connessioni ai piedini in figura 2.

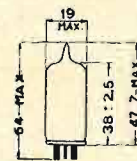



FIG. 1 - Dimensioni d'ingombro valvola 6AT6 e 12AT6.

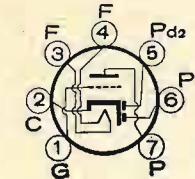



FIG. 2. - Collegamento ai piedini valvola 6AT6 e 12AT6.

Caratteristiche e dati di funzionamento.

CAPACITÀ INTERELETTRODICHE (senza schermo esterno).

griglia - anodo	2,1	pF
griglia - catodo	2,3	pF
anodo - catodo	1,1	pF
diodo - griglia (max)	0,0025	pF

LIMITI MASSIMI DI FUNZIONAMENTO.

Massima tensione anodica	330	V
Massima tensione continua tra filamento e catodo	100	V

CONDIZIONI NORMALI DI IMPIEGO (amplificatore in classe A).

Tensione anodica	100	250	V
Tensione di griglia	—1	—3	V
Coefficiente di amplificazione	70	70	
Resistenza anodica	54 000	58 000	Ω
Transconduttanza	1300	1200	μA/V
Corrente anodica	0,8	1	mA

Note

È raccomandato, se possibile, il collegamento diretto tra catodo e filamento. I diodi della 6AT6 possono essere usati in un circuito di rivelazione di una o due semi onde. Nel primo caso si può utilizzare un solo diodo, lasciando l'altro isolato oppure si possono usare entrambi i diodi, collegando i rispettivi anodi in parallelo. Un rivelatore di una semi onda fornirà, a parità di altre condizioni, una tensione doppia di quella ottenibile da un rivelatore a due semionde.

La tensione continua per la regolazione automatica della sensibilità può essere ottenuta dallo stesso diodo che fornisce la tensione a bassa frequenza. È pure possibile usare uno dei diodi al solo scopo di produrre la detta tensione di regolazione; in tal caso la prontezza della regolazione dipende soltanto dalla costante di tempo del cir-

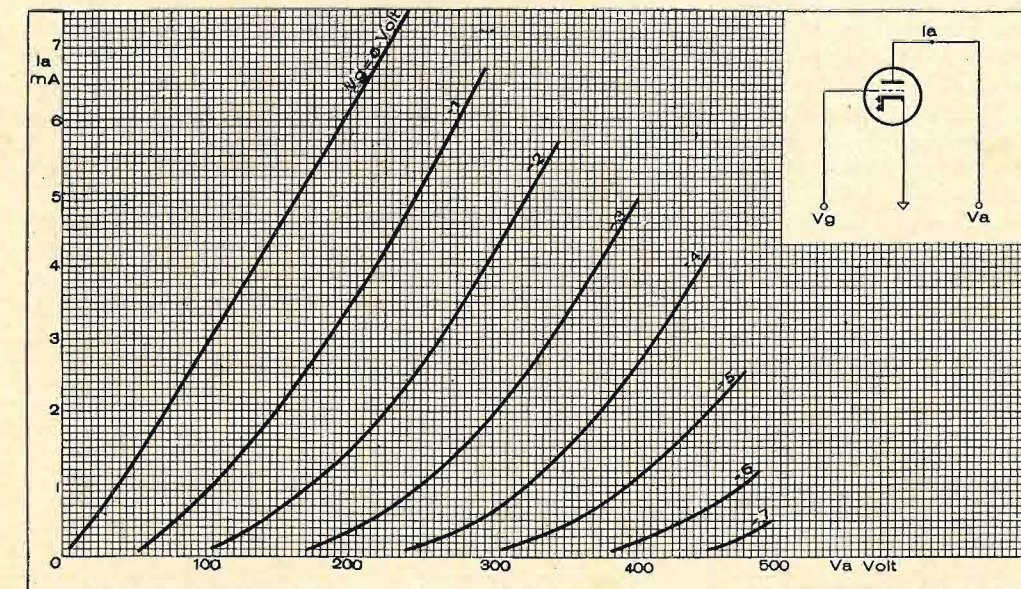



FIG. 3. - Caratteristiche anodiche valvola 6AT6 - 12AT6.

cuito di questo diodo. Con una conveniente polarizzazione è possibile come di consueto rendere inefficiente la regolazione per piccole tensioni di ingresso (artificio detto impropriamente *ritardo* della regolazione).

Le caratteristiche di rivelazione sono identiche a tutti gli altri diodi — pentodi e diodi — triodi.

2. - Amplificatori a resistenza.

INVERTITORI DI FASE.

Le informazioni date per gli amplificatori a triodi (in generale) valgono anche per questo caso ([1]).

I condensatori C sono stati scelti per una riduzione dell'amplificazione pari a 0,9 alla frequenza (f_1) di 100 Hz. Per qualsiasi altro valore di f_1 moltiplicare i valori di C per $100/f_1$. Il segnale di ingresso è applicato alla griglia del triodo 1. La griglia del triodo 2 ottiene il segnale da una

TABELLA 1. – Valvole 6A6 - 6N7G - 53.

V_b V	R_a MΩ	R_g MΩ	R_c kΩ	C mμF	V_u Veff.	A V/V
90	0,1	0,1	1,9	25	13	16
		0,25	2,25	10	19	19
		0,5	2,5	6	20	20
	0,25	0,25	4,05	10	16	20
		0,5	4,95	6	20	22
		1	5,4	3	24	23
	0,5	0,5	7	6	18	22
		1	8,5	3	23	23
		2	9,65	1,5	26	23
180	0,1	0,1	1,3	30	35	19
		0,25	1,7	15	46	21
		0,5	1,95	7	50	22
	0,25	0,25	2,95	15	40	23
		0,5	3,8	7	50	24
		1	4,3	3,5	57	24
	0,5	0,5	5,25	7	44	24
		1	6,6	3,5	54	25
		2	7,65	2	61	25
300	0,1	0,1	1,15	30	60	20
		0,25	1,5	15	83	22
		0,5	1,75	7	86	23
	0,25	0,25	2,65	15	75	23
		0,5	3,4	5,5	87	24
		1	4	3	100	24
	0,5	0,5	4,85	5,5	76	23
		1	6,1	3	94	24
		2	7,15	1,5	104	24

I valori di R_c sono per funzionamento come invertitori di fase. I catodi dalle due unità sono uniti insieme.

([1]) Vedere bollettino n. 10.

TABELLA 2. – Valvola 79.

V_b V	R_a MΩ	R_g MΩ	R_c kΩ	C mμF	V_u Veff.	A V/V
90	0,1	0,1	2,05	40	5,8	23([1])
		0,25	2,2	15	8,4	29([2])
		0,5	2,35	9	9,5	29
	0,25	0,25	4	15	7,1	31([2])
		0,5	4,25	6	9,7	33
		1	4,65	4	12	35
	0,5	0,5	6,15	6	8,8	34
		1	6,85	4	12	38
		2	7,5	2	15	40
180	0,1	0,1	1,05	40	21	27
		0,25	1,25	20	27	31
		0,5	1,35	9	31	34
	0,25	0,25	2,05	20	26	37
		0,5	2,45	10	34	41
		1	2,75	5	40	42
	0,5	0,5	3,45	9	30	42
		1	4,1	3,5	39	44
		2	4,65	2	44	45
300	0,1	0,1	0,8	25	40	29
		0,25	1	10	57	34
		0,5	1,1	6	60	36
	0,25	0,25	1,65	10	56	39
		0,5	2,05	5,5	66	42
		1	2,35	3	77	43
	0,5	0,5	2,85	5,5	61	44
		1	3,6	3	75	46
		2	4,45	1,5	82	46

([1]) a tre volt efficaci di uscita.
([2]) a quattro volt efficaci di uscita.
I valori di R_c sono per funzionamento come invertitore di fase. I catodi delle due unità sono uniti insieme.

presa intermedia sul potenziometro (P), scelta in modo da far sì che la tensione di uscita del triodo 2 sia uguale a quella del triodo 1; questa posizione è determinata dai valori dell'amplificazione di tensione, A, dati nelle tabelle: per esempio, se l'amplificazione A è 20 (dalle tabelle), è scelta in modo da fornire, alla griglia del triodo 2 1/20 della tensione ai capi di R_g. Per uso come invertitore di fase la resistenza catodica può essere lasciata senza condensatore a meno che esso non sia necessario per ren-

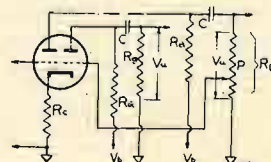



FIG. 4. - Stadio amplificatore a R - C di un doppio triodo.

dere minimo il ronzio. L'omissione del condensatore (catodico) facilita il bilanciamento degli stadi di uscita. Il valore del resistore catodico è fissato in modo che entrambi i triodi funzionino simultaneamente agli stessi valori di carico anodico e tensione anodica.

3. - Collaudo tubi di potenza.

Dal collaudo dei tubi raddrizzatori ([2]), concettualmente più semplice, passiamo ora a quello dei tubi di potenza. Anche su questi tipi si eseguiscono collaudi di officina e collaudi speciali: i collaudi del primo tipo, che si fanno sul 100 % della produzione, hanno lo scopo di accertare la presenza di quei difetti che possono rendere il tubo non impiegabile; i collaudi del secondo tipo, ripetono in percentuale prove precedentemente fatte ed eseguono particolari misure che danno criteri orientativi agli organi della produzione.

Il collaudo di officina è preceduto sempre da un conveniente preriscaldamento del tubo. Normalmente i catodi a riscaldamento indiretto raggiungono la normale temperatura di funzionamento in un tempo di alcune diecine di secondi, tempo durante il quale non è possibile naturalmente eseguire alcuna misura sul tubo; per evitare quindi inutili attese che inciderebbero sui costi di produzione, si fa arrivare al banco di prova il tubo con il catodo già caldo, mantenendo per un conveniente periodo il tubo stesso su un apparecchio detto «preriscaldatore» che ne alimenta il filamento a tensione normale. Il preriscaldamento ha però una funzione ancora più importante. È noto che i gas contenuti in un tubo, oltre a distruggere l'efficienza del catodo ad ossidi, annullano praticamente l'azione di controllo della griglia. Oltre ai gas provenienti da insufficiente vuotatura, vi sono quelli che possono liberarsi dalle parti metalliche nel successivo funzionamento sul ricevitore; è quindi necessario che all'inizio della misura al banco di prova anche i gas occlusi, particolarmente nell'anodo, siano completamente liberati, cioè l'anodo sia stato portato dal preriscaldamento alle condizioni normali di lavoro. Si sfrutta allo scopo la stessa corrente anodica alimentando anodo e schermo del tubo a tensioni, per sicurezza, superiori a quelle prescritte per l'impiego: sarà la potenza dissipata a dare a tutte le parti la temperatura voluta. Si rende poi ancora più completo il fenomeno inserendo nel circuito di griglia una resistenza dell'ordine del megaohm, secondo lo schema riportato in figura 5.

Sotto l'urto degli elettroni che dal catodo si dirigono verso l'anodo, il gas presente nell'ampolla si ionizza: un flusso di ioni positivi si dirige allora verso la griglia negativa, e determina nel circuito esterno una corrente di senso tale da rendere l'estremo B della resistenza R_g più posi-

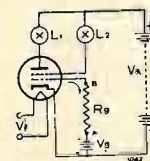



FIG. 5. - Schema di principio di un preriscaldatore per tetrodo di potenza.

([2]) Vedere bollettino n. 11.

tivo dell'estremo A. La griglia viene quindi a trovarsi rispetto al catodo ad una tensione meno negativa di quella di polarizzazione V_g; si ha così una maggior corrente anodica cioè una maggiore dissipazione anodica ed un ulteriore sviluppo di gas. Il fenomeno quindi si autoesalta fino a rendere in alcuni casi l'anodo completamente incandescente. Le lampade L_1 e L_2 servono in questo caso a limitare le correnti assorbite, oltre che a proteggere il dispositivo da eventuali corti circuiti tra le parti del tubo. Ulteriori accorgimenti sono tuttavia necessari per un corretto preriscaldamento. I tubi di potenza hanno conduttanze mutue che possono giungere fino a valori da 8 a 9000 μA/V; è quindi possibile l'innesco di oscillazioni la cui frequenza è determinata dai valori delle capacità e delle induttanze distribuite dei conduttori di alimentazione, oscillazioni che potrebbero danneggiare il tubo. Si inseriscono perciò nei circuiti di anodo e schermo opportune resistenze ohmiche che rendono il circuito esterno aperiodico rispetto alle frequenze considerate. Preriscaldato il tubo, si eseguono le seguenti misure sul banco di prova:

MISURA DEL GAS.

Il filamento del tubo è acceso alla sua tensione normale; all'anodo, allo schermo e alla griglia sono applicate le tensioni normali di funzionamento. Come si è detto in precedenza, il gas eventualmente presente si ionizza ed il flusso di ioni che dal catodo va alla griglia, dà luogo nel circuito esterno ad una corrente che si misura col microamperometro indicato in figura 6.

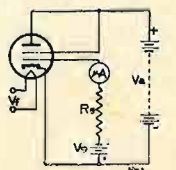



FIG. 6. - Schema per la misura di gas e perdite in un tetrodo di potenza.

MISURA DELLE PERDITE DI GRIGLIA.

Insufficienti isolamenti dell'anodo o dello schermo verso la griglia, danno luogo a correnti che, attraverso il circuito esterno di griglia, raggiungono il negativo comune; queste correnti possono dar luogo a notevoli inconvenienti nel funzionamento pratico e pertanto devono essere contenute in limiti estremamente ristretti. Esse si misurano con lo stesso dispositivo di figura 6, occorrerà però in questo caso poter separare nella misura le correnti dovute alla presenza di gas nel tubo da quelle dovute a dispersione. Allo scopo si porta il tubo all'interdizione, annullando così le correnti di ionizzazione, in quanto gli elettroni non lasciano più il catodo; le correnti di dispersione permangono invece ugualmente nella nuova condizione e possono essere separate dalle precedenti.

MISURA DELLE CORRENTI DI ANODO E SCHERMO.

Si passa a queste misure inserendo nel circuito di figura 6. un milliamperometro nel circuito anodico ed un milliamperometro nel circuito di schermo; sarà naturalmente esclusa dal circuito di griglia la R_g.

Le tensioni necessarie alla misura sono derivate da appositi partitori a bassa resistenza. Infatti le correnti anodiche che raggiungono alcune decine di milliampere

danno luogo a cadute di tensioni attraverso i partitori anzidetti, che riducono le tensioni derivate per la misura. Si costruiscono di norma partitori che assorbano una corrente 15 o 20 volte maggiore delle correnti da misurare.

MISURA DELLA POTENZA DI USCITA.

Si esegue alimentando il tubo alle tensioni normali ed inserendo nel circuito di griglia un segnale alternativo sinusoidale di opportuna ampiezza secondo lo schema di figura 7; si misura quindi la tensione alternativa che si determina ai capi della resistenza di carico R_c.

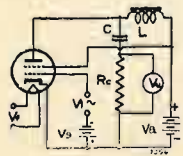



FIG. 7. - Schema per la misura della potenza di uscita di un tetrodo di potenza.

Dalla figura si rileva che il circuito anodico rimane diviso in due rami, il primo comprendente l'induttanza a nucleo di ferro L, ed il secondo la capacità C e la resistenza di carico R_c. Si può così separare la componente alternativa della corrente anodica da quella continua per la diversa natura dei due rami. Anche qui sono necessari particolari accorgimenti per eseguire la misura. Innanzi tutto si accentua la differenza tra i valori delle impedenze dei due rami tenendo la frequenza del segnale più elevata possibile allo scopo di ridurre al minimo quella parte della componente alternativa che può sfuggire attraverso la L e quindi sottrarsi al passaggio attraverso la R_c. Per la stessa ragione è necessario tenere la resistenza dello strumento che misura la V_u più alta possibile. Non potendo qui usare i normali misuratori di uscita con raddrizzatore ad ossido che, pur possedendo bassi assorbimenti, sono caratterizzati da una estrema imprecisione dovuta alla influenza della temperatura ambiente, si impiegano strumenti elettrostatici schermati di accurata costruzione con errori ridotti a valori accettabili.

MISURA DI ISOLAMENTO TRA FILAMENTO E CATODO.

Si esegue in modo perfettamente uguale a quello seguito per i tubi raddrizzatori (2).

MISURA DELLA EMISSIONE.

Si è già parlato di questa misura nel capitolo dedicato ai tubi raddrizzatori (2). Nel caso presente si esegue in modo analogo, secondo lo schema di figura 8.

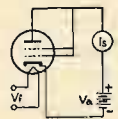



FIG. 8. - Schema per la misura dell'emissione di un tetrodo di potenza.

La tensione applicata ad anodo, schermo e griglia riuniti insieme, è puramente convenzionale e trattandosi di estrazione di corrente elevata dal catodo, la tensione agli elettrodi deve essere applicata solo per una frazione di secondo per non danneggiare quest'ultimo. Le correnti raccolte debbono essere superiori ai valori prefissati.

RUMOROSITA'.

Serve a mettere in evidenza se il tubo è rumoroso sotto l'azione di piccoli urti quando esso è posto in condizioni di funzionamento su un normale ricevitore. La rumorosità ha origini svariatissime; si può dire però che di larga massima essa provenga da saltuari corti circuiti interni. Il tubo è montato su un ricevitore particolarmente robusto e battuto con un martelletto di sughero. Vengono scartati quei tubi che danno luogo a caratteristiche scariche nell'altoparlante, scariche appunto determinate da contatti interni tra le varie parti.

5. - Notizie della General Electric Co.

PROTEZIONE CONTRO LA MESSA IN TENSIONE ACCIDENTALE DI PARTI ACCESSIBILI DEI RADIORICEVITORI.

Le norme di collaudo dei radioricevitori della American Standard Association (standard for power-operated radio-receiving appliances, ASA N° C65.1 - 1942) distinguono le parti vitali degli apparati in *accessibili* e *parzialmente protette*. Le prime sono quelle con cui l'utente del ricevitore può venire in contatto durante l'uso normale (non durante la manutenzione); esse comprendono i bracci dei rivelatori fonografici, i conduttori d'antenna, le parti metalliche dei mobili e i terminali delle connessioni esterne dei fonografi. Le seconde sono quelle con cui si può venire in contatto durante la manutenzione; esse comprendono tutte le parti esterne al telaio metallico, ma interne al mobile.

Corrispondentemente le stesse norme, per la sicurezza dell'esercizio e della manutenzione, prescrivono che la tensione continua esistente tra una parte accessibile e la terra non debba superare 25 volt, quando detta parte non sia metallicamente a terra; e che in un resistore di 1500 ohm, collegato tra le stesse parti e la terra non debba circolare una corrente superiore a 5 milliampere. Per le parti parzialmente protette la tensione ammessa sale a 35 volt e la corrente a 15 milliampere. In ogni caso non si deve avere una componente di corrente alternata superiore a 10 milliampere. Nel caso di condensatori elettrolitici, cappucci di griglia e simili, la corrente di emissione a questi elementi proveniente da qualsiasi valvola, esclusa la raddrizzatrice, può essere sottratta dalla totale corrente riscontrata sul carico di 1500 ohm.

Ciò posto, si è riscontrato che è possibile contravvenire a tali norme nella realizzazione di ricevitori universali senza trasformatore, sui quali sono montate valvole miniatura. E ciò in considerazione del fatto che è possibile, nel sostituire valvole deteriorate, incorrere in qualche errore nell'inserzione delle valvole stesse; tale errore può portare a inserire una 35B5 o 50B5 al posto delle amplificatrici di AF e conseguentemente a portare, attraverso la doppia uscita della griglia delle suddette valvole di potenza, tensioni particolari su parti parzialmente protette. Pertanto i costruttori devono curare i circuiti dei loro ricevitori in modo da assicurare che l'inserzione in qualsiasi portavalvola di qualsiasi valvola usata nel ricevitore non porti tensioni pericolose sulle parti parzialmente protette. Per venire incontro a queste necessità è stata addirittura prevista la costruzione di due nuove valvole miniatura, denominate 35C5 e 50C5, che sostanzialmente differiscono dalle precedenti soltanto nella zoccolatura.

Nel prossimo numero pubblicheremo i collegamenti ai piedini delle valvole suddette e illustreremo come esempio un inconveniente che può verificarsi.

Ufficio Pubblicazioni Tecniche
FIVRE - PAVIA

VARIETÀ TECNICHE

NUOVO MATERIALE FOTOGRAFICO

In due articoli comparsi sulla « Revue Technique Philips » (1) si riferisce su un sistema completamente nuovo per la registrazione fotografica sviluppato da un gruppo di ricercatori nel Laboratorio Philips di Eindhoven. Esso è adatto unicamente per la riproduzione fotografica, non per l'impressione diretta.

I sistemi normali sono basati generalmente sull'impiego di alogenuri d'argento (cloruri, bromuri) sotto forma di granuli piccolissimi in sospensione entro una adatta gelatina. Questa viene depositata su un supporto di vetro o di celluloide. Invece nel nuovo sistema, il supporto, che può essere di *carta* o di *cellofane* trasparente (spessore 0,04 mm), viene *impregnato* con una *soluzione omogenea* di un composto diazoico e di un sale metallico (per es. nitrato mercuroso).

L'esposizione alla luce crea un'immagine « latente » (di mercurio) analogamente a quanto avviene nei processi normali. L'immagine latente così ottenuta può essere convertita in un'immagine d'argento con un processo di sviluppo fisico analogo a quello che si effettua sulle pellicole a sali d'argento. Le particelle di mercurio prodotte dall'esposizione alla luce e che costituiscono l'immagine latente, agiscono da « germi » di attrazione per le molecole d'argento che si vanno via via manifestando nella soluzione di sviluppo. L'immagine, inizialmente invisibile, si va via via rinforzando fino all'intensità più opportuna.

The latter have i
s and the reductic
ypewritten matter
ally far from ma
seriously reduces

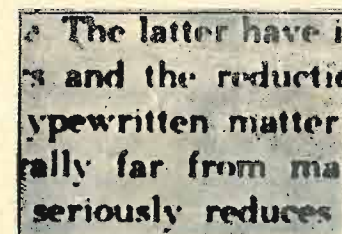



FIG. 1. - Riproduzione ingrandita circa 250 volte di un frammento di « microdocumento » registrato sulla nuova pellicola sensibile sulla quale il frammento rappresentato occupa una superfice di 0,17 × 0,12 mm.

Il nuovo materiale ha una « grana » finissima cosicchè il *potere risolutore*, che nelle pellicole normali è di 50 ÷ 75 linee per millimetro, supera le 1000 linee per millimetro. La figura 1 riproduce un frammento di documento ingrandito ben 250 volte, avente perciò, sulla pellicola, le dimensioni di 0,12 × 0,17 mm.

Anche il *coefficente di contrasto* (2) del nuovo materiale raggiunge valori di 6 ÷ 8 mentre per una gelatina a sali d'argento si hanno valori di 0,5 ÷ 2,5. Ciò è particolarmente conveniente quando si vogliano ottenere impressioni in « bianco e nero » molto « contrastate » come avviene per esempio per la colonna sonora di un film incisa ad area variabile.

Un così elevato coefficente di contrasto non è invece favorevole per la riproduzione di immagini a « mezze tinte » in cui si deve poter ottenere un annerimento graduale. In tal caso il coefficente di contrasto più favorevole non deve oltrepassare il valore di 1,5 ÷ 2,5. Ciò può essere ottenuto anche nella pellicola « metallo-diazoico-cellofane » aumentando il tenore d'acqua al momento dell'esposizione, od anche aumentando la durata di esposizione (e diminuendo quindi l'intensità d'illuminazione). Si ha quindi la possibilità di *regolare* il coefficente di contrasto senza modificare nè il materiale sensibile nè lo sviluppo. Perciò è possibile impressionare sulla stessa pellicola per la proiezione cinematografica, sia i fotogrammi per l'immagine luminosa, sia la colonna sonora, ottenendo sulla prima una grande varietà di mezze tinte e sulla seconda un grande contrasto, senza ricorrere a compromessi sulla scelta della gelatina e dello sviluppo. È sufficente graduare separatamente i tempi di posa od anche aumentare il tenore di acqua durante l'esposizione lungo la pista dei fotogrammi per l'immagine luminosa.

Tale materiale allo stato attuale non è invece adatto per l'impressione diretta perchè la sua sensibilità fotoelettrica è molte migliaia di volte inferiore a quella ottenuta coi sali d'argento. Inoltre la massima sensibilità si localizza in una ristretta banda ai confini fra lo spettro visivo e l'ultravioletto con un massimo sulla lunghezza d'onda di circa 0,39 μm. La scarsa sensibilità e la ristretta banda spettrale, non costituiscono un inconveniente per la copia che può essere effettuata con lampade a vapori di mercurio la cui intensità può consentire velocità di svolgimento del film fino a 20 m al minuto primo. Un vantaggio della ristretta sensibilità spettrale consiste nel fatto che tutto lo sviluppo può avvenire alla luce di lampade al sodio; luce per la quale ($\lambda = 0{,}589 \mu m$) la sensibilità della pellicola è praticamente nulla.

La durata della pellicola prima di essere impressionata non è tale, almeno per ora, da consentirne una distribuzione commerciale. Perciò per la copia dei film sonori la sensibilizzazione della pellicola viene fatta, per immersione e successiva essiccazione opportunamente graduata, sulla stessa macchina che effettua la copia.

Invece una volta impressionata e sviluppata la pellicola diviene di durata illimitata e più protetta contro i danneggiamenti meccanici (graffiature della superfice) di una pellicola normale, perchè l'immagine si forma non proprio sulla superfice della pellicola ma qualche micron al di sotto di essa, nella massa della cellofane.

La pellicola metallo-diazoico-cellofane, risulta, per molte ragioni, molto più economica di quella celluloide-gelatina ai sali d'argento.

Le principali applicazioni previste per questo tipo di materiale fotosensibile sono molteplici: nella colonna sonora (sia in sostituzione dei dischi fonografici con il grande vantaggio di ottenere fra l'altro una riproduzione non interrotta per una durata di un'ora e più) nei film normali e a passo ridotto; nella microdocumentazione per cui, pur

(*Continua a pag. 242*)

(1) C. J. DIPPEL e K. J. KEUNING: *Problèmes relatifs à la reproduction photographique et en particulier à celle des films sonores.* « Revue Tech. Philips », IX, 1947, p. 65.

R. J. H. ALINK, C. J. DIPPEL e K. J. KEUNING: *Le système de reproduction photographique métal-diazoïque.* « Revue Tech. Philips », IX, 1947/48, p. 289.

(2) Definito come la massima inclinazione della caratteristica $D = \lg (I \cdot t)$ dove D è la densità dell'immagine, I l'intensità luminosa e t il tempo di esposizione.

LA I MOSTRA DELLA TECNICA CINEMATOGRAFICA A VENEZIA

Ho attentamente visitato la Mostra della Tecnica Cinematografica allestita al Lido di Venezia in concomitanza con le manifestazioni del Festival Cinematografico. Numerose sono le Ditte Espositrici Italiane e Straniere ed oltre alle apparecchiature ormai note, vi sono varie nuove apparecchiature, talune di notevole interesse tecnico. Tuttavia la Mostra desta scarso interesse e poco numeroso è il pubblico visitatore, nonostante la grande affluenza di turisti che quest'anno, nel suo pieno fulgore, Venezia è riuscita ad attrarre.

La ragione di questo scarso interessamento mi pare evidente e si può riassumere nel fatto che la Mostra doveva essere ordinata in maniera più attenta e con criteri diversi.

Non so quanto abbiano influito, sul poco soddisfacente ordinamento della Mostra, certi contrasti ed attriti che si sono manifestati fra gli ordinatori, proprio durante l'allestimento. Tuttavia mi sembra che in ogni caso l'impostazione sia stata errata. Si è partiti, per intenderci, con gli stessi criteri con cui si sarebbe allestito un padiglione della Fiera di Milano il che è, a mio avviso, fondamentalmente sbagliato. Occorre infatti ricordare che mentre Milano è una città eminentemente industriale e commerciale, Venezia è una città essenzialmente turistica ed artistica. Mentre a Milano il visitatore va con scopi prevalentemente tecnico-commerciali, a Venezia il visitatore giunge soprattutto con l'intento di svagarsi in occasione delle sue ferie. Nè c'è da sperare che una Mostra, per quanto bene allestita, possa attirare a Venezia, con precise intenzioni di concludere i suoi affari, un numero sufficente di commercianti.

Pertanto a Venezia la Mostra avrebbe dovuto essere ordinata in modo da attirare l'attenzione di questo particolare pubblico, ed in vista di ciò il criterio di ordinamento doveva assumere un carattere meno frammentario.

A tale scopo, per esempio, il materiale esposto doveva comprendere, oltre alle apparecchiature moderne, esposte dalle Case, anche cimeli ed apparecchiature antiquate in modo da mostrare, in maniera sufficentemente ordinata e completa, lo sviluppo tecnico della cinematografia; doveva comprendere chiari cartelloni, grafici, fotografie, modelli, capaci di illustrare, sia pure in grosso-modo, il funzionamento di tutto il processo cinematografico e l'incremento numerico delle attività cinematografiche o connesse alla cinematografia.

Tutto questo materiale poteva essere disposto per argomenti, partendo per esempio dalla ripresa per giungere fino alla proiezione. Le apparecchiature delle diverse Case avrebbero potuto costituire una parte degli anelli di questa catena, non più costituita semplicemente da tanti « stand » affiancati ed eterogenei fra loro, il cui allestimento è prevalentemente affidato all'iniziativa delle singole Case espositrici.

Si potrà obiettare che un tale ordinamento possa portare a distribuire in luoghi diversi apparecchiature di vario tipo costruite dalla stessa Casa. Ciò non mi sembra affatto un inconveniente ma piuttosto un vantaggio dato che il visitatore avrà così mezzo di incontrare nel suo cammino molte volte il nome di quella Casa che espone una maggior varietà di prodotti. D'altra parte in una od alcune sale separate potrebbero venire raccolti gli uffici commerciali delle Ditte espositrici; essi potrebbero assolvere tutti quei compiti (distribuzione di cataloghi e listini, informazioni particolareggiate, prezzi, contratti di vendita ecc.) che non risulterebbero agevolmente esplicabili direttamente nelle sale di esposizione.

Inoltre la Mostra di quest'anno appare assai incompleta. La *tecnica cinematografica* non comprende solo le macchine da presa e di riproduzione a cui principalmente è dedicata la Mostra. Rientrano evidentemente in essa la tecnica della truccatura degli artisti, i costumi, la scenografia, i teatri di posa e i loro impianti di illuminazione di sonorizzazione ecc., il doppiaggio dei films, il loro sviluppo e la loro stampa, le sale di proiezione con i loro impianti di illuminazione, di riscaldamento, refrigerazione e condizionamento dell'aria, ecc. Nulla o troppo poco di tutto ciò appare alla Mostra di quest'anno.

Infine alla Mostra deve essere data maggior vita, essa deve risultare più dinamica. Se fosse stato costruito un sia pur piccolo teatro di posa nel quale in determinate ore fossero state fatte delle riprese, se le interviste ai numerosi artisti del cinema di fama mondiale, fossero state fatte in forma cinematografica e possibilmente nei locali della Mostra, se si fosse provveduto alla sonorizzazione in pubblico di qualche tratto di film o al suo doppiaggio, se si fosse potuto vedere in funzione il processo di sviluppo di un film, il suo accoppiamento con la colonna sonora ecc. se la stessa proiezione con le macchine esposte a passo normale e ridotto fosse stata più frequente e ordinata, il pubblico si sarebbe molto interessato alla Mostra e l'affluenza dei visitatori sarebbe stata grandissima.

Si dirà, che per attuare un programma di tale genere occorre maggior spazio, maggior tempo e più vasti mezzi e che questa, essendo la prima Mostra del genere non poteva raggiungere di primo acchito quella migliore organizzazione che potrà raggiungere nei prossimi anni; è proprio per portare un, sia pur piccolo, contributo di idee che ho scritto queste note.

Tuttavia voglio ancora aggiungere che non di molti mezzi occorre disporre per attuare il programma indicato giacchè quelli più difficili da raccogliere, gli uomini del cinema, attori, registi, operatori, ecc. sono già radunati in occasione del Festival. Vi era a Venezia la INCOM che in due giorni ha girato e proiettato un documentario; la ripresa e la lavorazione del film, poteva, almeno in parte, svolgersi nell'orbita della Mostra.

Infine la Mostra di quest'anno non si può dire la 1ª del genere a Venezia; già l'altr'anno, nei locali del padiglione Italia della Biennale è stata allestita dal Comune di Venezia un'altra Mostra del genere. Non ne ho accennato a suo tempo perchè essa era troppo misera e sparpagliata nei troppo vasti locali. Tuttavia, seppure modestamente, erano rappresentate attività del cinema che non trovano riscontro in quella attuale, quali la truccatura, i costumi, la sceno-

(Continua a pag. 242)

CRITICHE E COMMENTI

COMMISSIONE DI VIGILANZA SULLE RADIODIFFUSIONI - LA RIDUZIONE DEL RONZIO SULLA PORTANTE.

Non so se sia molto noto al pubblico che esistono « Commissioni di vigilanza sulle Radiodiffusioni » nelle principali città d'Italia.

Esse dovrebbero costituire gli organi principali attraverso ai quali lo Stato, che ha dato in *concessione esclusiva* l'esercizio della radiodiffusione ad un ente privato quale la RAI, si garantisce della buona utilizzazione di tale concessione.

Viceversa tali Commissioni non hanno mai potuto esercitare il loro mandato, certamente non per mancanza di buona volontà dei loro componenti. Si può comprendere che un controllo efficace su un organismo vasto e potente come la RAI non possa essere efficacemente esercitato dai pochi membri delle Commissioni suddette, prive completamente di ogni mezzo materiale di lavoro. Ciò che peraltro spegne ogni volontà di lavoro, è la mancanza di ogni rispondenza da parte del Ministero competente, che pure ha provveduto alla nomina delle Commissioni. Tale agnosticismo del Ministero finisce pertanto col desautorare completamente le Commissioni anche di fronte alla RAI che finisce, logicamente, col disinteressarsi del loro lavoro.

È da notare che il lavoro di tali Commissioni non si deve necessariamente svolgere in antagonismo con la RAI. Per una buona parte delle questioni si potrebbero stabilire rapporti di collaborazione nell'interesse comune: il miglioramento della radiodiffusione. Naturalmente però un buon funzionamento delle Commissioni richiede che esse possano avere completa indipendenza di giudizio, e che venga loro data l'autorità necessaria.

Riporto una parte dell'ultima relazione da me proposta ed inviata al Ministero della Commissione di vigilanza di Torino di cui faccio parte, quale esempio di quella collaborazione che potrebbe tornare di notevole utilità:

. . . .

Spesso, specie nella stagione invernale nella quale è più frequente ed assidua la ricezione delle radiotrasmissioni, queste risultano fortemente disturbate da ronzio di alternata. È noto che il fenomeno non va direttamente attribuito alla trasmissione, ma avviene in conseguenza della irradiazione delle onde captate per lo più dalla rete di distribuzione dell'energia elettrica sulla quale sia inserito qualche utilizzatore a funzionamento non lineare (insegne al neon, apparecchi elettro-medicali, motorini od anche semplicemente stufe elettriche con elementi resistenti di materiale magnetico ecc.).

Il fenomeno si accentua se l'energia viene assorbita su un solo conduttore di linea mentre il ritorno è fatto verso una « massa » diversa dal filo neutro dell'impianto, come avviene (purtroppo ancora frequentemente) allo scopo di evitare che il contatore indichi l'energia elettrica assorbita.

E' proprio in questi casi che il fenomeno si presenta nella maniera più grave perchè il circuito di utilizzazione della corrente di rete risulta molto più aperto e di grande area e quindi più adatto all'irradiazione.

Succede perciò che nella stagione invernale, in cui più spesso si ricorre all'energia elettrica anche per il riscaldamento, il disturbo diviene più intenso e più frequente. Così capita spesso che una buona ricezione viene improvvisamente guastata perchè un vicino di casa inserisce improvvisamente la sua stufa elettrica magari senza pagare l'energia corrispondente. Egli danneggia, in tal modo, sia l'Azienda distributrice di energia, sia i suoi vicini di casa (ed anche sè stesso, magari senza rendersene conto) nella ricezione radiofonica, sia infine la RAI a cui viene attribuita la colpa della cattiva ricezione.

Nell'attribuire alla RAI la causa dell'inconveniente, l'utente alle radio audizioni trova conferma nel fatto che il fenomeno si manifesta solo nelle stazioni locali. In realtà invece ciò è dovuto al fatto che tale fenomeno cresce rapidamente col crescere dell'intensità del campo della stazione e perciò è apprezzabile solo per le stazioni locali che sono molto più intense delle altre.

Ora la RAI dovrebbe attentamente occuparsi di tale fenomeno e potrebbe trovare una grande alleata in ogni Società distributrice di energia che, pur avendo da qualche tempo intrapreso una campagna per scoprire i consumatori di frodo dell'energia elettrica, non ha ancora eliminato la piaga.

I provvedimenti da prendere possono essere di vario genere, e qui si può indicarne alcuni:

Illustrazione per radio del fenomeno e richiamo degli utenti di energia elettrica a mantenersi nei limiti della legalità.

Collaborazione fra la RAI e le Società distributrici di energia elettrica nella ricerca degli evasori.

Richiedere da parte della RAI alle Società distributrici, in cambio di tale collaborazione, che le installazioni, almeno quelle nuove, vengano fatte con determinate norme atte a ridurre i disturbi radio. In particolare si può consigliare l'uso di contatori a due bobine amperometriche (una per filo) così che lo strumento segni in ogni caso. Aggiungendo entro il contatore opportuni condensatori, le bobine potrebbero costituire un filtro di blocco contro i disturbi a radio frequenza.

Altre norme di collaborazione, sia tecniche, sia di convincimento, sia legali e legislative, potranno essere studiate oltre a quelle più immediate, sopra suggerite, con grande vantaggio di tutti.

(277) GIUSEPPE DILDA

CAMBIO INDIRIZZO

Per i cambi di indirizzo unitamente al nuovo indirizzo scritto in forma precisa e chiara (possibilmente a macchina) restituire la fascetta con il vecchio indirizzo allegando L. 50 in francobolli.

DILETTANTI

Così è, se vi pare...

È interessante, per chi come noi si interessa ai problemi tecnici dilettantistici, fare qualche volta un po' di ascolto sulle gamme riservate agli stessi.

Una persona che abbia sentito parlare dei progressi fatti dai dilettanti di oltre oceano, rimane sbalordita.

Non sono collegamenti radiofonici quelli che si possono ascoltare, ma normali conversazioni telefoniche personali alquanto prolungate. Quando poi più stazioni si mettono più o meno isoonda (i1HHA - i1QP - i1FE - i1RLE - i1TV - i1BL (YL); giorno 18/7/48 ore 18,17 - 19,14) succedono miscugli inverosimili e nessuno capisce più nulla.

Vi sono molte stazioni con larghezze di banda inusitate di 30-50 kHz, con modulazione roca, o catarrosa. Altri trasmettono in ambienti riverberanti, creando voci che sembrano provenire dall'al di là. Altri ancora hanno una trasmissione così intubata che può anche spaventare chi ascolta.

Evidentemente tutto questo non va. I dilettanti che effettuano una trasmissione difettosa danneggiano gli altri e diminuiscono il prestigio tecnico di tutti e della nazione.

Il dilettante che non abbia costruito la sua stazione, che non abbia effettuato delle prove, e soprattutto che non abbia un minimo di cultura elettronica, non può essere degno della qualifica di dilettante e di amatore. Un giorno uno di questi mi confessava che non sapeva la differenza sostanziale tra la tensione continua e la tensione alternativa; non parliamo poi della legge di Ohm! Non basta aver ottenuto la licenza A.R.I. o R.C.P. ed aver acquistato una stazione per potersi dire dilettanti nel vero senso della parola.

Naturalmente quanto detto sopra non vale per tutte le stazioni che, anzi, alcune vanno veramente bene. Per noi andar veramente bene in una comunicazione fra dilettanti significa avere profondità di modulazione almeno dell'80 %, banda di 9 kHz, frequenza stabile. Naturalmente la stazione sarà esente da M. F., ronzio di alternata, ecc. Tra le migliori notate da noi in un breve ascolto e confermate da controlli esteri abbiamo notato i1NL - i1FE - i1AIJ con segnali in Europa sino a 40 dB oltre S9.

Questi dati di fatto sono già a conoscenza delle competenti organizzazioni, ma provvedimenti finora non ne sono stati presi. L'attuale Presidente dell'A.R.I. in una delle riunioni aveva parlato di esami e della conoscenza obbligatoria della telegrafia. Altri aveva ribattuto su questo punto (il RM se non erriamo) propendendo per gli esami. I più certamente sono contrari a queste proposte e se ne capisce bene la ragione.

Perchè l'Associazione non condanna Radiopubblicamente quel dilettante reo di condotta infamante sotto rispetto tecnico, inibendogli sulla parola le trasmissioni per un certo lasso di tempo? Dopo questo periodo ad esempio, la ripresa delle trasmissioni potrà essere autorizzata previo l'ascolto da parte di una stazione di autorità tecnica riconosciuta.

Un altro difetto, che a nostro parere è sostanziale, è la mancanza di impiego, da parte del 60 % dei dilettanti, del codice Q. Questo codice facilita la comprensione dei messaggi anche talora in condizioni di propagazione non buone; esso inoltre permette ai dilettanti di tutto il mondo di capirsi ed entrare in collegamento.

L'ultima nota che desideriamo fare osservare è la mancanza di impiego delle parole di identificazione del prefisso di stazione. La A.R.R.L. ha adottato ufficialmente il codice della Western Union. Ora non si pretende che anche in Italia si usi lo stesso ma si pensa che sarebbe opportuno normalizzare queste dizioni che talora generano confusioni persino nella stessa stazione. Abbiamo udito una volta la stessa stazione ripetere a breve distanza di tempo il nominativo con nomi identificativi diversi.

Si vuole sperare che qualcuno degli interessati legga queste brevi righe, e mediti e riconosca onestamente che non abbiamo torto come non hanno torto coloro, tra gli stessi dilettanti, che protestano.

Ci ripromettiamo, tra breve tempo, di riascoltare la banda dei 40 m dove l'affluenza è più numerosa e disordinata nella speranza di udire poche, ma chiare stazioni.

(268) RAOUL ZAMBRANO

VARIETÀ TECNICHE

NUOVO MATERIALE FOTOGRAFICO.

(Continuazione da pag. 239)

mantenendosi molto al di sotto del massimo potere risolutore del materiale (v. fig. 1), una intera enciclopedia di 10 000 grandi pagine può essere ridotta in un libricino tascabile di 100 pagine; nella macrodocumentazione in sostituzione delle attuali carte eliografiche e cianografiche usate nella copia dei disegni e dei documenti, ecc.

(252) G. D.

LA PRIMA MOSTRA DELLA TECNICA CINEMATOGRAFICA A VENEZIA

(Continuazione da pag. 240)

grafia ecc. In particolare alcune sale erano dedicate alla tecnica, assai interessante, dei cartoni animati.

Chiudiamo queste note auspicando che questa importante Mostra assuma un aspetto ed una vitalità sempre più degne, così da costituire una manifestazione di importanza veramente internazionale.

(280) GIUSEPPE DILDA

COMUNICATO DELLA DIREZIONE

Prossimamente "Elettronica" inizierà un:

Corso teorico pratico di TELEVISIONE

del dott. ing. *Alessandro Banfi.*

Il corso sarà stampato su fogli con numerazione propria, facilmente staccabili così da poter essere rilegati a parte.

L'argomento sta diventando di attualità e siamo certi che anche questa iniziativa riuscirà gradita ai nostri lettori.

RASSEGNA DELLA STAMPA RADIO-ELETTRONICA

Sintonizzatore a variazione di induttanza per O. U. C. (The Inductuner) «Radio News». XXXIX, n. 5, maggio 1948, p. 62, con 3 figure.

Il sintonizzatore descritto può coprire un campo di frequenze da 44 a 216 MHz senza soluzione di continuità. Questo sintonizzatore è realizzato mediante induttanze variabili con continuità per mezzo di un contatto scorrevole sul filo della bobina; esso è applicato nei ricevitori per televisione della Du Mont.

La regolazione dell'induttanza permette la esplorazione di un più vasto campo di frequenze perchè la variazione ottenibile tra induttanza massima e minima è molto più

FIG. 1. - Circuito di un convertitore di frequenza facente uso di induttanze variabili con un campo di regolazione molto vasto (le induttanze in parola sono quelle dentro la tratteggiata).

ampia della variazione di capacità che può essere ottenuta nei normali condensatori variabili. Nel caso in questione la variazione di induttanza raggiunge il rapporto 50/1.

Il contatto scorrevole divide ciascuna delle tre bobine in due parti, una delle quali è messa in corto circuito e connessa con la massa. La parte dell'induttore cortocircuitata non deve influenzare la restante parte attiva; questo avviene se la risonanza propria del tratto inutilizzato cade al di fuori del campo di frequenze interessanti la ricezione. Negli induttori in oggetto la frequenza di risonanza propria è verso i 1300 MHz e perciò non disturba.

La selettività è regolata per mezzo di appositi compensatori sul circuito anodico del 1° tubo e sulla griglia del mescolatore (C_1, C_2, C_3); essa consente una banda passante di 6 MHz. Il circuito oscillatorio locale utilizza un tubo 6J6 di cui funziona una sola sezione; esso è accoppiato alla 1ª griglia del tubo mescolatore 6AK5 per mezzo di una piccola capacità di 1 pF.

(266) R. Z.

W. H. SMITH: ***Sintonizzatore a linee per onde ultra corte.*** (Trough Line Tuner for V. H. F.). «Radio News». XXXIX, n. 5, maggio 1948, p. 64, con 6 figure.

Onde ottenere un elevato fattore di merito Q alle frequenze molto elevate è necessario servirsi di circuiti a costanti distribuite quali possono essere le linee di Lecher ed i risuonatori coassiali.

L'impiego dei circuiti L, C, non è consigliabile al disopra di 50, 60 MHz per cui, nel sintonizzatore descritto, capace di ricevere una gamma di frequenza da 78 a 153 MHz, sono appunto impiegati risuonatori coassiali di forma quadrangolare.

Il sintonizzatore descritto è in grado di essere accordato, per mezzo di un condensatore variabile a quattro sezioni, sulla banda per la M.F. (88 ÷ 108 MHz) nonchè sulla banda dilettantistica dei 2 metri (144 ÷ 148 MHz).

Il fattore di merito ottenuto si aggira intorno a 1500 e permette di ottenere una preamplificazione di circa 30 volte.

La frequenza intermedia è stata tenuta di 10,7 MHz ormai normalizzata in quasi tutti i ricevitori per M.F.

I tubi impiegati sono del tipo miniatura, due dei quali pentodi per R.F. 6AK5, ed un triodo 9002 (955) per la generazione del segnale locale.

Occorre notare che non vi è alcuna connessione diretta fra il circuito oscillatore e il tubo mescolatore. La mesco-

FIG. 1. - Circuito convertitore di frequenza per la gamma da 78 a 154 MHz con risuonatori a linee coassiali.

lazione dei segnali avviene per radiazione di energia e. m. da parte dell'oscillatore locale nel circuito del tubo oscillatore (mixer).

I circuiti risuonatori sono ottenuti facendo un opportuno telaio a forma di soffietto o greca (┌┘└┐) che costituisce il conduttore esterno, mentre il conduttore interno è di tubo di rame di 6,3 mm di diametro lungo 330 mm. Le dimensioni di ciascun risuonatore sono all'incirca: lunghezza 330 mm; larghezza 32 mm; altezza 41 mm. Il condensatore variabile di accordo del tipo a farfalla ha una capacità massima di 38 pF mentre la sua capacità minima è di 8 pF. I condensatori di disaccoppiamento per la R.F. sono di un nuovo tipo a passante. Essi sono costituiti da due piastrine rotonde di rame argentato connesse al conduttore che vien fatto attraversare il telaio (massa). Queste piastrine, e naturalmente il conduttore, sono isolate dalla massa mediante un sottile strato di mica. Questo insieme viene a costituire un condensatore passante di qualche centinaio di pF ed elimina le componenti a radio frequenza.

Lo schema elettrico del sintonizzatore è illustrato in figura 1 nella quale a scopo chiarificatore i risuonatori sono indicati cilindrici.

(267) *R. Z*

COMUNICATI DELLA DIREZIONE

PRENOTAZIONE DI ELETTRONICA

Coloro che desiderano ricevere la Rivista franco di porto possono prenotarla, inviando vaglia di

L. **140** (centoquaranta)

per ogni copia all'Amministrazione: Via Garibaldi 16, Torino

CORRISPONDENZA

Avvertiamo che, dato il considerevole numero di lettere che ci pervengono, siamo costretti a non rispondere a coloro i quali non allegano L. 15 in francobolli per la risposta.

PUBBLICAZIONI RICEVUTE

PRESENTAZIONI

Pubblicazioni R. C. A.

Si sono ricevuti recentemente i seguenti manuali RCA:

1) Receiving Tube Manual RC-15.
2) Air Cooled Trasmitting Tubes TT-3.

I manuali di questa serie sono troppo noti perchè sia necessaria un'ampia presentazione. Si ricorda tuttavia che, oltre alle caratteristiche ed ai dati di funzionamento dei vari tipi di tubi, sono riportate numerose tabelle che facilitano la scelta dei tipi più adatti per un determinato scopo, il progetto dei circuiti relativi e così via. Sono anche riportati numerosi circuiti completi di tutti i dati per illustrare le più tipiche applicazioni dei tubi; un'estesa introduzione dà al lettore i fondamenti della teoria dei tubi elettronici.

Le presenti edizioni sono state aggiornate e perfezionate rispetto alle precedenti. Il *Receiving Tube Manual* in particolare comprende i tubi « miniature » e i cinescopi, e fornisce ampie indicazioni per l'uso dei tubi nei circuiti a modulazione di frequenza. La sezione dedicata al progetto degli amplificatori a resistenza e capacità è stata sensibilmente ampliata.

(285/1) *P. G. P.*

H. Piraux: ***Introduction à la télévision.*** Ed. « L.E.P.S. », Paris, 1948. Un volume de 125 pagine, con 123 figure.

Il volume dà i fondamenti per la comprensione dei sistemi televisivi. Gli argomenti trattati nei singoli capitoli sono i seguenti:

Elementi di fotometria - Cellule fotoelettriche - Gli schermi dei tubi a raggi catodici - Tubi speciali - La televisione a colori.

Un'appendice è dedicata all'emissione secondaria.

(286-2) *G. B. M.*

R. Aschen e R. Lemas: ***Théorie et pratique des impulsions.*** Ed. « L.E.P.S. », Paris, 1948. Un volume di 120 pagine, con 112 figure.

Il volume si propone di fornire un quadro introduttivo sull'importante e moderno argomento degli impulsi elettrici.

Gli argomenti trattati nei singoli capitoli sono i seguenti:

Origine ed evoluzione degli impulsi - Definizioni varie - Spettro degli impulsi - Penetrazione degli impulsi - La rivelazione elettromagnetica - Applicazioni della rivelazione e della telemetria elettromagnetica - Applicazioni alle comunicazioni della modulazione ad impulsi - Problemi particolari della ricezione di onde ultracorte - Due attuazioni sperimentali per dilettanti - Sguardo sull'avvenire degli impulsi e applicazioni particolari.

(286/3) *G. B. M.*

Science et Vie

La nota Rivista francese « Science et vie » ha pubblicato un numero speciale fuori serie dedicato a:

Radio, Radar, Television...

Esso è un volume di 173 pagine con numerosissime e ben curate illustrazioni. Il prezzo è di 120 franchi.

Nel volume, sotto forma di articoli di volgarizzazione, sono trattati i seguenti argomenti: Da Maxwell... al radar (*P. Grivet*), p. 3; La propagazione delle onde-ionosfera (*Y. Rocard*), p. 8; I radiotubi (R. *Warnecke*), p. 18; Telecomunicazioni radioelettriche (*H. Porra*), p. 40; La radio a bordo degli aerei, delle navi e dei veicoli terrestri (*R. Hermann*), p. 52; La radiodiffusione, p. 75; Radioricevitori (*A. Bathelet*), p. 81; La televisione (*M. Lorach*), p. 95; Il radar (*M. Ponte* e *P. Grivet*), p. 130; Il riscaldamento elettronico, p. 158; Le onde corte in medicina (*Sanvegrain*), p. 168.

Gli autori dei vari articoli sono tutti specialisti ben noti in materia e la trattazione è fatta in maniera molto elementare adatta per la gran massa del pubblico che vuole avere una idea abbastanza chiara seppure poco approfondita su tali importanti argomenti di attualità.

(287/4) *G. D.*

RIVISTE

(I sommari non sono completi ma contengono prevalentemente gli articoli attinenti alla radiotecnica).

L'Elettrotecnica. XXXV, n. 3, marzo 1948.

L'influenza della deformazione della curva di flusso nelle misure di perdite magnetiche totali (*C. Chiodi* e *V. Zerbini*), p. 90; Un nuovo dispositivo di comando a distanza senza fili (*O. Grob*), p. 94; Sul colpo d'ariete nelle condotte tra cui è inserita una turbina idraulica (*A. Ghetti*), p. 99; Il compoundaggio dei piccoli alternatori (*G. Someda*), p. 118; Sull'impiego dell'energia atomica per scopi industriali (*G. Colamarino*), p. 119; Sull'impiego dell'energia atomica per scopi industriali (*C. Salvetti*), p. 119; A proposito di stabilizzatori di tensione a ferro saturo (*G. Sacerdote*), p. 120. (253/15)

L'Elettrotecnica. XXXV, n. 4, aprile 1948.

Prove di funzionamento su piccoli interruttori automatici di massima corrente (*S. B. Toniolo*), p. 130; La paraldinamo (*E. Astuni*), p. 135; Esame delle cause d'alterazione degli oli per trasformatori in cassa metallica (*F. Burlando*), p. 142; La progettazione delle reti telefoniche urbane. Studio tecnico-economico per la ricerca di nuovi orientamenti (*G. Pasini*), p. 151. (258/16)

L'Elettrotecnica. XXXV, n. 4bis aprile 1948.

Caratteristiche realizzazioni costruttive ed applicazioni industriali del motore a collettore in derivazione (*M. Melone*), p. 166; L'aumento dell'accelerazione e il conforto dinamico dei viaggiatori sulle vetture tranviarie (*A. Patrassi*), p. 183; Effetto di pelle (*C. Egidi*), p. 188; Diagramma generale per il trasformatore a corrente secondaria costante e sue applicazioni (*V. Franciosi*), p. 212. (258/17)

Alta Frequenza. **XVI, n. 5, ottobre 1947.**

Circuito vibrometrico a ponte induttivo (*G. Sacerdote*), p. 228; Equivalenza fra i campi di un dipolo e di una antenna a telaio (*A. Foschini*), p. 232; Accoppiamento fra antenne direttamente alimentate ed antenne eccitate per radiazione (*R. Galletti*), p. 238; Sistemi di telegrafia armonica (*F. Lucantonio*), p. 242; Libri e pubblicazioni; Informazioni e notizie. (288/26)

Alta Frequenza. **XVI, n. 6, dicembre 1947.**

Il rapporto fra segnale e rumore in amplificatori a bassa frequenza ad onda ausiliaria (*U. Tiberio*), p. 275; Sulla forza elettromotrice indotta in un'antenna ricevente (*S. Malatesta*), p. 294; Recensioni; Libri e pubblicazioni; Abbachi per il calcolo delle attenuazioni di filtri Zobel (*R. Possenti*), p. 311; Informazioni e notizie. (288/27)

Alta Frequenza. **XVII, n. 1, febbraio 1948.**

Condizioni di stabilità di dipoli con caratteristiche non lineari (*S. Malatesta*), p. 3; Amplificatore a selettività variabile per basse frequenze (*E. Gatti*), p. 20; A proposito di classificazione di microfoni (*G. B. Madella - P. G. Bordoni*), p. 32; Recensioni; Libri e pubblicazioni; Informazioni e notizie. (288/28)

Alta Frequenza. **XVII. n. 2, aprile 1948.**

Distorsioni nella modulazione della luce mediante cella ultrasonora (*D. Sette*), p. 51; Tubi di tipo classico oscillatori per altissime frequenze (*G. Fonda-Bonardi*), p. 69; Caratteristica direzionale di un emettitore cilindrico con riflettore conico coassiale (*G. Bacchi*), p. 74; Recensioni; Libri e pubblicazioni; Informazioni e notizie. (288/29)

Alta Frequenza. **XVII, n. 3, giugno 1948.**

Impendenza d'entrata di una linea disuniforme (*P. Gazzana-Priaroggia*), p. 99; Metodi dinamici per il rilievo delle caratteristiche di tubi elettronici (*G. Gregoretti*), p. 110; A proposito di alcune espressioni nuove per la costante di propagazione di linee uniformi (*R. Possenti*), p. 128; Localizzazione di guasti molto resistenti nei cavi sottomarini (*L. Gioffrè*), p. 130; Sistema di radiocomando a distanza (*F. Broch-Toniolo*), p. 132. (288/30).

Poste e Telecomunicazioni. **XVI, n. 1, gennaio 1948.**

Presentazione (*Merlin* e *D'Aragona*), p. 1; Uno sguardo d'insieme sul XII Congresso Postale Universale (*P. Novi*), p. 3; Responsabilità amministrativa collettiva e collegiale (*A. De Taranto*), p. 7; Influenza del conto corrente postale nella rivalutazione monetaria (*O. Bussoletti*), p. 13; Un sistema a frequenze portanti ad 8 canali su un cavo coassiale sottomarino (*A. Sapienza*), p. 17; Giunti sui cavi telefonici con conduttori isolati in carta e aria secca (*G. Pasini* e *A. Porrega-Massangioli*), p. 23; Congresso Internazionale per il cinquantenario della scoperta marconiana della radio p. 28; La diafonia sulle linee aeree ad alta frequenza (*L. Bonavoglia*), (fuori testo). (288/31)

Poste e Telecomunicazioni. **XVI, n. 2, febbraio 1948.**

Le forme di retribuzione del lavoro nelle pubbliche imprese a carattere industriale o commerciale (*G. Cancogni*), p. 43; Le regalie postali ed i corrieri della Repubblica Veneta in Roma (*F. Patroni*), p. 48; Alcune considerazioni sul sistema di modulazione ad impulso (*A. Ascione*), p. 55; Due tipi fondamentali di distorsione nelle reti di telecomunicazione (*A. Sabatini*), p. 59; Scuola superiore di telecomunicazioni a Parigi, p. 68; Le conferenze internazionali delle telecomunicazioni di Atlantic City (*G. Gneme*), (fuori testo). (288/32)

Poste e Telecomunicazioni. **XVI, n. 3, marzo 1948.**

In margine alle gare postali (*P. Novi*), p. 75; Le imprese pubbliche produttive sotto l'aspetto economico (*G. Cancogni*), p. 77; Reti filtranti a resistenza e capacità (*A. Sabatini*), p. 83; Sul diametro più conveniente dei conduttori dei cavi telefonici urbani (*L. De Luca*), p. 989; Il sistema telegrafico « Vario-Plex » della Western Union (*C. A.*), p. 99; Il cavo telefonico ligure-toscano. Riparazioni e ricostruzioni (*M. Zaccagnini*), p. 105; Vari tipi di modulazione ad impulsi, p. 108. (288/33)

Poste e Telecomunicazioni. **XVI, n. 4, aprile 1948.**

Retribuzione del lavoro e costo di produzione in pubbliche imprese a carattere industriale o commerciale (*G. Cancogni*), p. 117; La misura della distorsione telegrafica nella trasmissione per mezzo di apparecchi aritmici (*L. Misino*), p. 133; Impiego dell'analizzatore d'onda per il rilievo delle proprietà dei materiali magnetici usati in telefonia (*G. Montalenti*), p. 137; Le nuove stazioni amplificatrici del cavo Bologna-Brennero (*L. Bonavoglia*), p. 143; Il nuovo impianto del distretto telefonico di La Spezia, p. 148. (288/34)

L'Antenna. **XIX, n. 21-22, novembre 1947.**

Sulle onde della radio (varii), p. 441; Progetto e costruzione di un radioricevitore supereterodina a 4 tubi (*G. Termini*), p. 447; La « BEAM » di iSR (*L. Coco*), p. 453; Calcolo di una induttanza a nucleo di ferro per filtraggio (*R. Sellari*), p. 456; Abaco 6/47 e 7/47, p. 457; Consigli utili (*L. B.*), p. 459. (288/35)

L'Antenna. **XIX, n. 23-24, dicembre 1947.**

Sulle onde della radio (varii), p. 475; Piccolo strumento universale di misura (*A. Viganò*), p. 479; Ricevitore supereterodina a 4 tubi (*G. Termini*), p. 481; Caratteristiche e dati di funzionamento del tubo 813 RCA, p. 485; Misure e strumenti di misura (*S. Sirola*), p. 489. (288/36)

Radio Craft. **XIX, n. 4, gennaio 1948.**

Televisione reversibile (*H. Gernsback*), p. 17; Progressi nella televisione (*V. K. Zworykin*), p. 20; Televisione su scala nazionale (*A. B. Du Mont*), p. 26; Filtri semitrasparenti migliorano il contrasto delle immagini televisive in ambienti illuminati (*T. T. Goldsmith*), p. 28; Abbiamo la televisione. E ora? (*L. G. Pacent*), p. 31; Charles Francis

Jenkins, pioniere della radio (*G. H. Clark*), p. 32; La televisione come un'arte utilitaria, p. 36; Doppia modulazione. Un perfezionamento nella televisione? (*E. Aisberg*), p. 39; Eliminazione di doppie immagini (*J. McQuay*), p. 40; Televisori britannici (*R. W. Hallows*), p. 43; Televisione ed antenne per modulazione di frequenza (*H. W. Secor*), p. 45; Il televisore RCA 630 TS, p. 48; I più comuni difetti nei ricevitori televisivi, e il modo di trovarli ed eliminarli (*M. S. Kiver*), p. 50; Un buon televisore ottenuto con materiali residuati di guerra (*E. J. Schultz*). p. 57; Alimentatori ad alta tensione per televisori (*W. H. Buchsbaum*), p. 59; Ricevitore a superreazione per 5-100 metri (*B. White*), p. 62; Un generatore di segnali tascabile (*C. Urban*), p. 64; Amplificatori per sordi con circuiti stampati, p. 67; Un misuratore di frequenza di precisione usante tre oscillatori, p. 68; L'uso di milliamperometri per corrente continua da parte di radioriparatori (*O. E. Carlson*), p. 70; Amplificatore alimentato a 12 volt (*J. W. Straede*), p. 71; Un moderno ricevitore a cristallo (*W. H. Grace*), p. 72; Alimentatore per il BC 312, p. 74. (274/18)

***Radio Craft.* XIX, n. 5, febbraio 1948.**

La costruzione di un riscaldatore a radio-frequenza (*R. C. Kleinberger*), p. 20; Un ricevitore da 1 a 10 metri (*I. Queen*), p. 23; Macchie solari e radio (*H. T. Stetson*), p. 24; Fonoriproduttore per ricevitori a modulazione di frequenza (*R. H. Dorf*), p. 27; P.C.M. - Modulazione per impulsi a codice (*F. Shunaman*), p. 28; Registrazione magnetica (*A. C. Shaney*), p. 31; Semplici ponti per verifica di induttanze (*R. G. Young*), p. 35; Progetto di televisori p. 36. (274/19)

***Radio Craft.* XIX, n. 6, marzo 1948.**

Un trasmettitore per dilettanti (*J. Wonsowicz*), p. 20; Un alimentatore regolato (*M. A. Weiner*), p. 23; Amplificatori a larga banda (*R. F. Scott*), p. 27; Elettronica in medicina (*E. Thompson*), p. 28; Conoscere i propri apparecchi di misura! (*S. D. Prensky*), p. 32; Segnali cosmici, p. 34; Registrazione magnetica (*A. C. Shaney*), p. 35; Mescolazione elettronica (*J. W. Straede*), p. 54; Ricevitore tascabile ad una valvola (*D. E. Sawyer*), p. 62; Allineamento di una supereterodina senza generatore di segnali (*A. Rees*), p. 77. (274/20)

***Radio Craft.* XIX, n. 7, aprile 1948.**

Voltmetro elettronico autoalimentato (*L. L. Kwasniewski*), p. 24; Relè a capacità (*M. Kalashian*), p. 25; Radioricevitori inglesi (*R. W. Hallows*), p. 26; Un trasmettitore da 5 watt (*G. Carrol Utermahlen*), p. 31; Amplificatore da 35 watt ad alta fedeltà (*H. R. E. Jonhston*), p. 32; Un ricevitore stabile a superreazione (*O. L. Wooley*), p. 34; Comandi di tono (*J. R. Langham*), p. 35; Uso dell'oscillografo per verificare autoradio (*W. N. Hersfield*), p. 56. (274/21)

***Radio Craft.* XIX, n. 8, maggio 1948.**

Circuiti « applicati » (*H. Gernsback*), p. 17; Fabbricazione di elettreti (*V. H. Laughter*), p. 20; Misuratore elettronico di visibilità (*S. R. Winters*), p. 22; Riduzione dei disturbi nei circuiti ad audio frequenza (*I. Queen*), p. 23; Un trasmettitore efficiente da 100 watt (*E. F. Harris*), p. 25; Un piccolo oscillatore fisso a tre usi (*W. L. McMaughlin*), p. 26; Oscillatori da laboratorio (*W. B. Miller*), p. 27; Calcolatore elettronico comprendente 12 000 tubi (*A. Pascale*), p. 28; Circuiti invertitori di fase (*J. W. Straede*), p. 32; Manutenzione di generatori a vento (*M. Alth*), p. 33; Generatore di segnali per allineamento visuale di radioricevitori (*G. W. Schultze*), p. 34; Amplificatori ad alta fedeltà (*R. F. Scott*); Generatore di segnali con comando a bottoni (*A. Hass*), p. 3. (288/37)

***Radio Craft.* XIX, n. 9, giugno 1948.**

La crescente marea della modulazione di frequenza (*H. Gernsback*), p. 17; La modulazione di frequenza 1922 e 1948 (*E. H. Armstrong*), p. 20; Fondamenti di modulazione di frequenza (*J. B. Ledbetter*), p. 21; Ricevitori per modulazione di frequenza, p. 22; Generatori per modulazione di frequenza (*B. Stang*), p. 25; Vantaggi della modulazione di frequenza (*L. Kimball*), p. 26; Sintonizzatori per modulazione di frequenza, p. 28; Tecnica per la manutenzione dei ricevitori a modulazione di frequenza (*M. S. Kiver*), p. 30; Un ricevitore semplificato per modulazione di frequenza utilizzante un rivelatore a cristallo (*R. E. Altomare*), p. 32; Circuiti discriminatori per modulazione di frequenza (*D. H. Carpenter*), p. 34; Antenne riceventi per modulazione di frequenza (*H. W. Secor*), p. 36; Un ricevitore a modulazione di frequenza ottenuto con il residuato di guerra BC-624 (*R. C. Paine*), p. 38; Lista completa delle stazioni a modulazione di frequenza, p. 40; Glossario di termini riguardanti la modulazione di frequenza, p. 44. (288/38)

***Radio Craft.* XIX, n. 10, luglio 1948.**

Il rivelatore a cristallo (*J. McQuay*), p. 20; Il naso elettrico, p. 23; Preamplificatore per televisione (*E. M. Noll*), p. 24; Contatori per televisione (*R. W. Ehrlich*), p. 26; Voltmetro a doppio ponte (*I. Queen*), p. 28; Audio generatore (*J. C. McGuire*), p. 30; Una supereterodina reflex a 4 tubi (*T. W. Dresser*), p. 31; Circuiti invertitori di fase (*J. W. Straede*), p. 34; Circuiti a cristallo per trasmettitori a modulazione di frequenza p. 37; Un trasmettitore da 35 watt (*C. C. Wikls*), p. 38. (274/22)

***Radio News.* XXXVIII, n. 5, novembre 1947.**

Circuiti per televisione (*J. Mc Quay*), p. 39; Un modulatore per 50 W con limitatore di ampiezza (*P. Lewis*), p. 42; Un sintonizzatore ad alta fedeltà per la banda delle radiodiffusioni (*M. Dezettel*), p. 44; Un adattatore a banda stretta per modulazione di frequenza (*B. Du Hart*), p. 46; Alta qualità da un usuale ricevitore a 5 tubi (*G. Eannarino*), p. 47; La registrazione e riproduzione del suono (*O. Read*), p. 48; Un trasmettitore con comando unico di sintonia (*J. F. Clemens*), p. 51; Un sintonizzatore economico per modulazioni di frequenza (*J. Najork*), p. 54; Impianti di televisione (*W. W. Waye*), p. 56; Un semplice sistema di antenne (*C. V. Hays*), p. 59; Un rice-trasmettitore ottenuto con un sintonizzatore residuato (*C. E. Clark*), p. 60; Uno stetoscopio tascabile (*R. L. Farnsworth*), p. 62; Un voltmetro elettronico tascabile (*R. P. Turner*), p. 64; Corso pratico di radio (*A. A. Ghirardi*), p. 68; L'iconoscopio (*M. S. Kiver*), p. 90. (288/39)

Radio News. **XXXVIII, n. 6, dicembre 1947.**

Tubi televisivi (*F. E. Butler*), p. 39; Pubblicità significa vendite! (*P. Lesly*), p. 43; Lampada per fotografia sincronizzata elettronicamente (*W. G. Many*), p. 44; Trasmettitore per principianti (*A. E. Hayes*), p. 46; La registrazione e la riproduzione del suono (*O. Read*), p. 48; Tasto automatico autocostruito (*G. W. Gunkel*), p, 51; Installazione televisiva (*W W. Waye*), p. 52; Trasfomatori a frequenza intermedia di 10,7 MHz (*J. C. Michalowicz*), p. 55; Un esperimento sui relè comandati dalla voce (*L. A. Wortman*), p. 56; Un nuovo compatto generatore di segnali (*G. Dexter*), p. 58; Piccolo trasmettitore fonico per dieci metri (*D. R. Rhodes*), p. 60; Mani che vedono p. 66; Corso pratico di radio (*A. A. Ghirardi*), p. 68. (288/40)

Radio News. **XXXIX, n. 1, gennaio 1948.**

Proiettili guidati (*C. E. Chapel*), p. 39; Un utile amplificatore (*T. A. Patherson*), p. 42; Nuovo tipo di fascio rotante (*C. V. Hays*), p. 44; Incrementi alle vendite (*Dr. L. Bader*), p. 45; Circuiti per la soppressione dinamica dei disturbi (*J. D. Goodell*), p. 46; I Termistori (*F. E. Butter*), p. 49; Commutatori elettronici per l'antenna (*T. Gootée*), p. 50; Un convertitore per 10 m. (*G. F. Masin*), p. 52; La registrazione e riproduzione del suono (*O. Read*), p. 54; Impianto televisivo (*W. W. Wage*), p. 57; Un minuscolo apparecchio portatile per dilettanti (*C. C. Erhardt*), p. 60; Sistemi di intercomunicazione nella casa moderna (*F. A. Bramley*), p. 63; Corso pratico di radio (*A. A. Ghirardi*), p. 88; Servizio di vendite (*G. F. Viwson*), p. 98; Compressione con reazione negativa (*J. T. Goode*), p. 118. (288/41)

Radio News. **XXXIX, n. 2, febbraio 1948.**

Costruitevi un registratore magnetico a nastro (*L. B. Hust*), p. 39; Sul funzionamento dei registratori magnetici su filo (*R. Frank*), p 43; Amplificatore per un registratore magnetico su filo (*L. S. Hicks*), p. 44; Sistemi di registrazione magnetica su nastro (*C. E. Jackson*), p. 46; Il rivelatore per modulazione di frequenza Fremodyne, p. 48; Un nuovo generatore di segnali campione per M.F. e M.A. (*J. Najork*), p. 49; Una discussione quasi tecnica sulla registrazione magnetica (*G. T. Clears*), p. 52; Installazione televisiva (*W. W. Waye*), p. 54; La registrazione e riproduzione del suono (*O. Read*), p. 56; Conversione di un registratore magnetico Brush per uso radiofonico (*M. Fleming*), p. 59; Trasmettitore per 2,5 e 1,25 metri pilotato a cristallo, p. 60; Cambio di banda senza commutatori (*E. W. Hill*), p. 124. (274/23)

Radio News. **XXXIX, n. 3, marzo 1948.**

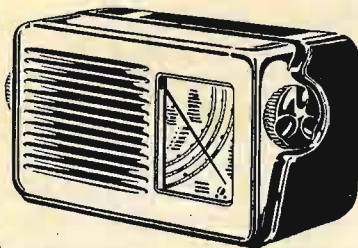
Disintegratori di atomi (*J. J. Teevan*), p. 39; Un versatile prova-segnali (*R. P. Turner*), p. 42; Rapporto sulla radio industria, p. 45; Un sintonizzatore economico per modulazione di frequenza (*J. T. Goode*), p. 46; Televisione - Esclusivamente! (*M. Alth*), p. 48; Nascita di una nota di servizio (*H. D. Hooton*), p. 50; Un alimentatore compatto senza trasformatore e senza tubi (*G. Dexter*), p. 51; Una semplice super (*C. V. Havs*), p. 52; Semplicità nei convertitori (*C. W. Roeshke*), p. 54; Intermodulazione, un fattore ricorrente (*J. B. Ledbetter*), p. 56; Note sulla conversione del BC-696-A (*J. T. Frye*), p. 57; Blocco per la parola (*C. E. Atkins*), p. 60; La registrazione e la riproduzione del suono — parte XIII — (*O. Read*), p. 62; Il Mini-Tran (*R. C. Amundsen*), p. 65; Comando automatico di frequenze (*W. H. Buchsbaum*), p. 68; Soppressori di interferenze (*S. N. Finley*), p. 70; Corso pratico di radio (*A. A. Ghirardi*), p. 72; Ponte per RC semplificato (*R. L. Parmenter*), p. 126; Un alimentatore compatto (*J. F. Clemens*), p. 180; Metodi per produrre potenziali negativi (*G. N. Carter*), p. 188. (288/42)

Radio News. **XXXIX, n. 4, aprile 1948.**

Veliero radio controllato (*R. C. Schmidt* e *L. A. Williams*), p. 39; Alta fedeltà. Troppa confusione e troppo poca chiarezza (*H. W. Becher*), p. 43; Il radar APS-42; Un nuovo campanello per porta (*R. H. Houston*), p. 46; Adattamento del trasmettitore 522 per 6 e 10 metri (*H. S. Brier*), p. 50; Un ricevitore per modulazione di frequenza per la nuova banda 88-108 megahertz (*J. C. Michalowicz*), p. 51; Un versatile testes (*C. T. Haist*), p. 54; Un semplice trasmettitore per modulazione di frequenza (*J. P. Simmons*), p. 56; Moderni ricevitori televisivi (*M. S. Kiver*), p. 59; Un oscillografo per televisione (*L. H. VanArsdale*), p. 64; Un amplificatore con comando automatico di sensibilità (*J. T. Goode*), p. 67; Tecnica per la taratura in scala « S » per ricevitori (*R. M. Berler*), p. 68; Un convertitore per due metri (*A. David Middelton*, p. 70; La registrazione e riproduzione del suono (*O. Read*), p. 72; Caratteristiche di progetto di un ricevitore di classe (*C. V. Hays*), p. 75; Commutatore ad alta velocità (*H. W. Klin*), p. 94. (288/43).

Radio News. **XXXIX, n. 5, maggio 1948.**

Autoradio in duplex - Un nuovo campo di attività per i radio-riparatori (*L. G. Sands*), p. 39; Radio portatili per noleggio (*M. Alth*), p. 42; Un limitatore a cristallo (*R. P. Turner*), p. 44; Un amplificatore fonografico a due tubi (*H. Keroes*), p. 45; Un adattatore economico per modulazione di frequenza (*W. T. Peterson*), p. 46; Un generatore di segnali campione a cristallo (*J. Bann*), p. 51; Un oscilloscopio per televisione (*L. H. Van Arsdale*), p. 52; Un piccolo ondametro oscillatore (*J. N. Whitaker*), p. 56; Aggiunta di uno stadio a F.I. per M.F. (*M. H. Brown*), p. 58; La registrazione e la riproduzione dei suoni (*O. Read*), p. 60; Sintonizzatore ad induttanza, p. 62; Sintonizzatore a linee per V.H.F. (*W. H. Smith*), p. 64; Un wattmetro universale per audio e radio frequenza (*G. Dexter*), p. 66; Alimentatore regolato (*D. H. Rogers*), p. 68; Un trasmettitore da 360 watt (*R. N. Palmer*), p. 69; Ancora su un ampificatore per registrazione, p. 73; Moderni ricevitori televisivi (*M. S. Kivers*), p. 74; Segnali a modulazione di frequenza ricevuti in Australia (*C. Lynch*), p. 94; Apparecchi per la misura di tensioni, correnti, capacità e resistenza, p. 112; Indicazione della polarità dei segnali per mezzo dell'occhio magico, p. 176. (274/24)

TIPOGRAFIA L. RATTERO. VIA MODENA 40 / TORINO

alla scoperta dell'infinito con Valvole

FIVRE

Bonetto

FABBRICA ITALIANA VALVOLE RADIO ELETTRICHE
Corso Venezia 5 - MILANO